39
506.83
E694
Smith

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

82

Secretario de la Redacción : Agrimensor Cristóbal M. Hicken

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

ENERO 1903. — ENTREGA I. — TOMO LV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes	$ m/n	1.00
Por año	»	12.00
Número atrasado	»	2.00
— para los socios	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

El local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
276073
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero CARLOS EGHAGÜE.
Vice-Presidente 1° Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ.
Id. 2° Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO.
Secretario de actas Doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX.
— correspondencia Ingeniero LUIS MIGUENS.
Tesorero..... Ingeniero LUIS A. HUERGO (hijo).
Bibliotecario..... Ingeniero HUMBERTO CANALE.
Vocales..... Monseñor F. VILANOVA SANZ.
Señor JUAN B. AMBROSETTI.
Ingeniero NICOLÁS BESIO MORENO.
Arquitecto JUAN A. BUSCHIAZZO.
Ingeniero DOMINGO SELVA.
Ingeniero MANUEL J. ARCE.
T^te^ Coronel Ingen. ARTURO M. LUGONES.
Gerente..... Señor JUAN BOTTO.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, Cevallos 269, de 8 á 10.30 p.m.

LA DIRECCIÓN.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

JUAN J. J. KYLE. La concentración de los minerales por el aceite. Sistema Elmore. 5
JOSÉ S. CORTI. Distancias cenitales. Su medición por el teodolito..... 10
J. G. ANDERSSON. Trabajos efectuados en las Islas Malvinas y en la Tierra del Fuego por la expedición sueca al Polo Sud..... 19
E. HERRERO DUCLOUX. Radiaciones. Rayos de Bequerel..... 23
MILES STUART PENNINGTON. Uredineas del Delta del Río Paraná. Parte segunda... 31
MISCELÁNEA : La ley de las deformaciones elásticas. La toxicidad del aire expirado. Investigaciones sobre la bobina de inducción 41
BIBLIOGRAFÍA : DOMÍNGUEZ, Datos para la Materia Médica Argentina. — STUCKER. Notas sobre algunos helechos nuevos ó críticos para la provincia de Córdoba. — BRÈTHES, Sur quelques nids de Vespides. Contributions à l'étude des Hyménoptères de l'Amérique du Sud et spécialement de la Républipue Argentine. Les Chrysidides. Les Pinophilines argentines (Coléoptères staphilins). — HOLMBERG, Hippeastrum flammigerum Holmb. — PHILIPPI, Suplementos á los Batraquios Chilenos descriptos en la Historia Física y Política de Chile..... 45
MOVIMIENTO SOCIAL..... 48

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

TOMO LV

Primer semestre de 1903

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

LA CONCENTRACIÓN DE LOS MINERALES POR EL ACEITE

SISTEMA ELMORE

Por el doctor JUAN J. J. KYLE

Ocupado diariamente en el ensayo y análisis de minerales procedentes de los distritos mineros del país, con alguna frecuencia recibo comunicaciones que me dirigen los dueños de minas ó de vetas metalíferas, consultándome con respecto al mejor modo de tratar el mineral á fin de extraer sus elementos de valor comercial. Las personas entendidas en la materia saben cuán difícil es satisfacer los deseos del minero sin conocer las diversas circunstancias que necesariamente habrá de tomar en cuenta, antes de aconsejar la adopción de un procedimiento metalúrgico apropiado al mineral en cuestión. Invariablemente me niego á recomendar método alguno de tratamiento, pues es al ingeniero de minas á quien corresponde el estudio y la solución de un problema que tiene tantas incógnitas y que es á la vez químico, mecánico y económico. Hay, sin embargo, muchos casos que suelen presentarse, cuando hasta el presente me había creído autorizado para aconsejar el abandono de toda esperanza de poder explotar un mineral por ser de una ley tan baja que su beneficio en condiciones económicas era evidentemente imposible. En todas las regiones metalíferas se hallan en abundancia, vetas pobres consideradas inexplotables á causa de su baja ley. El valor del metal que éstas encierran no recompensaría los gastos de pulverización, lavado, amalgamación ó fundición, ni costearían las instalaciones indispensables para el tratamiento químico.

Y aun dada la posibilidad de efectuar cierta concentración mecánica, sabido es que no es posible por la molienda y el lavado extraer más que una fracción del metal que contiene el mineral.

El agua arrastra partículas finas que á pesar de su mayor densidad flotan y se pierden. Millares de toneladas de desmontes, de relaves con ley baja de metal existen en las inmediaciones de nuestras minas y estas encierran cantidades de mineral cuya extracción á juicio del minero no vale el trabajo de sacarlo.

Pero, según parece, se inicia una nueva era, llena de promesas para el minero, que se verá en la posibilidad de beneficiar económicamente estos minerales hasta ahora despreciados, aplicándoles un método de concentración sumamente económico y de fácil aplicación.

La concentración de los minerales metalíferos se efectúa por varios métodos, siendo el más común basado sobre la diferencia entre las densidades respectivas del metal ó mineral metalífero y las gangas ó partes terrosas que lo acompañan en la veta. El agua, ó, en los separadores secos, el viento arrastra la ganga, separándola aunque nunca completamente del mineral verdadero, y habiendo siempre una pérdida de éste muy considerable como se ha dicho anteriormente.

El nuevo método de concentración es enteramente distinto y está basado sobre una propiedad poco conocida de los aceites densos del petróleo de seleccionar y adherirse á las partículas finas de los minerales sulfurados, v. gr., las piritas cobrizas, los sulfuros de plata y de plomo, el oro nativo en polvo, etc. Se ha observado un fenómeno muy curioso fácil de presenciar, y es lo siguiente: que si se mezcla íntimamente una cantidad de mineral que contenga una corta proporción de mineral sulfurado, v. gr., piritas, con agua y un aceite denso de petróleo, al separarse el aceite del agua, todas las partículas piritosas se adhieren al aceite dejando el cuarzo ú otras materias de la ganga como un depósito libre ya de mineral metalífero. Es evidente que en este fenómeno la separación no depende de la diferencia entre los pesos específicos de las diferentes partes del mineral sino de una propiedad hasta muy recientemente desconocida del aceite; una especie de atracción que este ejerce sobre ciertos minerales y más particularmente sobre los sulfuros. Es muy singular que esa atracción no se manifiesta en el caso de los minerales oxidados. Los sulfuros, los teluros y el oro libre son los más adecuados para este nuevo procedimiento de concentración,

el que ha sido aplicado en varios países en grande escala con éxito completo.

Este método para la concentración de minerales pobres, relaves y lamas ha sido patentado y se conoce bajo el nombre de « Procedimiento Elmore ». Su instalación no es muy costosa, no requiere provisión muy abundante de agua, puesto que el agua puede servir muchas veces después de haber separado el aceite por decantación, y el aceite cargado del mineral se separa de éste por acción centrífuga en una especie de turbina, como en los ingenios de azúcar se separa la melaza de los cristales, con una pérdida de aceite que puede estimarse en 5 á 15 litros por cada 1000 kilos de mineral. El aceite que se emplea es muy barato siendo éste el residuo de la destilación del petróleo.

El procedimiento tal como se practica en las minas de cobre de Glasdir en el país de Gales, donde se tratan unas 250 toneladas por semana puede describirse brevemente como sigue:

El mineral bruto, después de ser chancado, se tritura en cilindros, y de éstos pasa á dos molinos Huntingdon que lo reducen á polvo que pasa por un cernidor de tela número 30 (30 agujeros por pulgada lineal) de la que sale con agua suficiente como para formar una lechada que corre libremente. Esta mezcla pasa directamente á un tambor que gira horizontalmente, llevando en su centro una hélice con paletas inclinadas que se mueven y agitan la masa, impulsándola hacia el otro extremo del tambor. Junto con la mezcla se introduce en el tambor una pequeña cantidad de aceite espeso de petróleo (residuos de la refinación de kerosene). La mezcla de mineral, agua y aceite con las partículas metálicas ó sulfuradas adheridas se descargan automáticamente por el extremo opuesto del tambor cayendo en un recipiente cónico (*spitzkasten*) en el cual se depositan los relaves ó ganga junto con el agua, sobrenadando el aceite con el mineral metalífero en suspensión. El aceite se vacía en una máquina centrífuga de construcción especial, en ésta se separa el aceite del polvo metálico, estando aquél en estado de poder emplearse de nuevo. En algunas instalaciones, la mezcla pasa sucesivamente por tres tambores mezcladores y hay dos máquinas centrífugas en las que el mineral concentrado queda casi seco y libre de aceite. El procedimiento como se ve es muy sencillo y es especialmente aplicable á los minerales pobres, lamas, relaves y oro flotante, como para la concentración de minerales auríferos conteniendo magnetita, granates ú otros minerales pesados, puesto que estos

no se adhieren al aceite como los sulfuros y el oro en polvo fino.

El cuadro siguiente da los resultados de ensayos praticados según el sistema « Elmore » sobre minerales de diversas clases y procedencia, y demuestra su eficacia como método de concentración, superando en mucho los antiguos procedimientos con cribas, mesas, etc., los que no solamente requieren el empleo de agua abundante sino que permiten la pérdida de una fuerte proporción del metal que el agua arrastra como polvo impalpable y flotante.

No dudo que el nuevo procedimiento merecerá la atención de nuestros mineros, y que su introducción y aplicación en la República Argentina hará posible y provechosa la explotación de muchas minas hasta ahora improductivas.

Algunos resultados de ensayos hechos con el sistema de concentración Elmore sobre varios minerales, lamas, relaves, etc.

	DESCRIPCIÓN DEL MINERAL	LEY PRIMIVITIVA			LEY DEL CONCENTRADO			LEY DE LOS RELAVÉS			POR CIENTO RECUPERADO EN EL CONCENTRADO			PROPORCIÓN DE CONCENTRACION
		Cobre %	Plata Oz. PT	Oro Oz. PT	Cobre %	Plata Oz. PT	Oro Oz. PT	Cobre %	Plata Oz. PT	Oro Oz. PT	Cobre %	Plata Oz. PT	Oro Oz. PT	
1	Mineral de cobre	7.1	3.9	.61	14.6	8.0	1.28	Trazas	Trazas	Trazas	95.0	91.0	92.0	2 á 1 casi
2		7.6	2.67	.27	10.9	3.6	.39	»	»	»	94.0	90.0	94.0	1½ » 1
3		3.9	.53	.64	19.1	2.7	3.00	»	.07	.09	94.0	98.0	90.0	5.2 » 1
4		3.6	.73	.24	11.5	2.5	.60	»	Trazas	Trazas	97.0	98.0	96.0	3⅛ » 1
5	Relaves de un establec. de concentr. por agua	1.58	—	—	7.8	—	—	.11	—	—	84.0	—	—	5 » 1
6	Mineral de cobre	3.40	1.74	.19	8.0	5.0	.51	Trazas	Trazas	Trazas	91.0	93.0	95.0	2½ » 1
7	Mineral con oro y telurio	—	.10	1.27	—	—	6.1	—	—	.05	—	—	96.8	5½ » 1
8		—	.24	3.05	—	1.5	18.3	—	Trazas	.19	—	—	97.5	7 » 1 casi
9	Mineral de oro de Sur Africa	—	—	.91	—	—	3.79	—	—	Trazas	—	—	96.0	3.5 » 1
10	Relaves de mineral de oro antimonial	—	.05	.613	—	—	6.13	—	—	—	—	—	98.0	10 » 1
11	Mineral de cobre	3.0	6.5	—	8.40	16.2	—	.30	.90	—	90.3	80.0	—	5.1 » 1
12	Mineral de Plata	1.15	32.0	—	3.0	65.4	—	.30	7.0	—	85.2	87.3	—	2.4 » 1 casi
13	Oxido magnético con pirita de cobre	11.5	—	—	29.0	—	—	.60	—	—	94.0	—	—	2½ » 1
14	Mineral de cobre	2.2	—	—	9.0	—	—	.45	—	—	80.0	—	—	5 » 1
15		4.3	1.90	Trazas	12.1	5.6	.66	.08	Trazas	Trazas	97.0	98.0	—	3½ » 1
16		2.8	1.78	»	10.8	7.4	—	.05	»	»	98.0	99.0	—	3⅛ » 1
17		3.6	1.41	.31	8.1	3.5	.75	Trazas	»	»	96.0	95.0	93.0	3 » 1
18	Relaves de oro antimonial	—	.14	.516	—	.6	3.8	—	»	.17	—	90.0	77.0	7 » 1
19	Relaves de oro lamas	—	.14	.232	—	1.5	2.4	—	»	Trazas	—	90.0	94.0	7 » 1
20	Oxido magnético con pirita cobriza	3.6	—	—	14.5	—	—	.33	—	—	92.0	—	—	4⅖ » 1
21	Lamas de minas de plata	—	16.2	.2	—	153	2.0	—	4.1	Trazas	—	77.0	90.0	12½ » 1
22	Mineral de cobre	4.4	—	—	15.31	—	—	.62	—	—	89.6	—	—	3½ » 1
23	Mineral de plata (Battery Table)	—	23.5	.35	—	220	3.5	—	6.0	.1	—	76.5	74.8	12½ » 1
24	Oxido magnético con pirita cobriza	3.20	—	—	13.10	—	—	0.08	—	—	98.0	—	—	5 » 1
25	Pirita cobriza en cuarzo	1.80	—	—	9.00	—	—	0.15	—	—	93.0	—	—	6¼ » 1
26	Pirita cobriza en pizarra	2.80	—	—	15.65	—	—	0.04	—	—	98.7	—	—	7½ » 1
27	Transvaal Blanket	—	.20	.327	—	2.55	3.25	—	.067	.039	—	70.67	88.85	12½ » 1
28	Mineral de oro de West Australia	—	1.30	1.147	—	3.25	13.060	—	1.000	.025	—	21.90	97.80	12½ » 1

NOTA. — Los datos consignados en este cuadro, me han sido facilitados por el señor ingeniero don Ernesto C. Knight, de Tucumán.

DISTANCIAS CENITALES

SU MEDICIÓN CON EL TEODOLITO

Por JOSÉ S. CORTI

En el *Curso de Topografía y Geodesia* por Francisco Beuf, segunda edición, tomo 1, página 370, párrafo 134, se lee lo siguiente:

«... y los teodolitos. Estos últimos, absolutamente perfectos para las observaciones azimutales, ofrecen dificultades notables para las distancias cenitales ó alturas, por motivo de la gran dificultad de mantener su eje vertical invariable, al manejar el instrumento, y de la difícil corrección de sus errores en el sentido vertical; y como en casi todos los problemas aludidos se trata únicamente de alturas, es el sextante el verdadero instrumento para tales medidas».

La obra citada corre en manos de muchos estudiantes, ingenieros y agrimensores, por cuya razón el autor de este artículo no cree fuera de lugar rectificar la anterior aseveración, por cuanto, según tratará de demostrarlo, la medición de distancias cenitales (ó de su complemento, alturas) es una operación tan sencilla con el teodolito como con el sextante.

Los defectos que en un teodolito conviene considerar, por su posible influencia en la medición de distancias cenitales, son:

1° Falta de verticalidad del eje principal;

2° Falta de horizontalidad del eje de rotación;

3° Falta de perpendicularidad del eje óptico con el eje de rotación; y

4° Error de índice del círculo cenital. (Véase nota 1).

Para concretar consideraremos un teodolito que dé distancias cenitales en posición directa, y su complemento á cuatro rectos (tomando siempre como *índice* de la alidada el cero del nonius 1), en posicion inversa. (Véase nota 2). Lo que se diga á su respecto fácil será hacerlo extensivo á un instrumento graduado de otro modo.

En el tomo 2 de la obra de Beuf citada más arriba, páginas 68 á 70, párrafo 199, se demuestra que de los tres primeros defectos sólo hay que considerar la falta de verticalidad del eje principal en

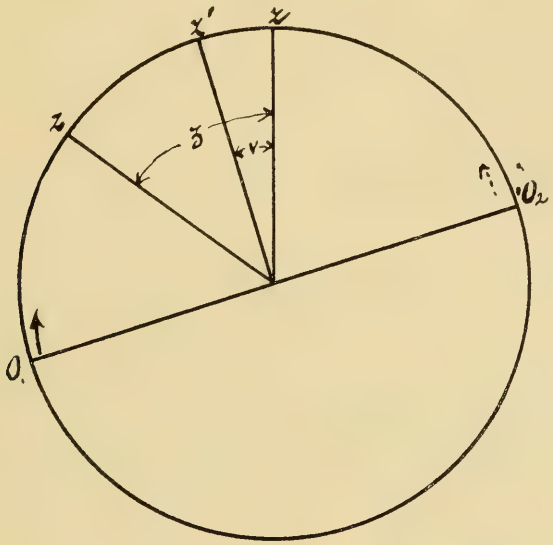


Fig. 1

la medición de distancias cenitales, pues que los defectos segundo y tercero no tienen influencia en el resultado, si es que la desviación del instrumento de una perfecta rectificación no es muy grande.

Consideremos, pues, un teodolito cuyo eje principal CZ′ está desviado con respecto á la vertical CZ, en una cantidad v medida en el plano vertical del objeto observado; y cuyo círculo cenital, graduado en el sentido de la flecha (fig. 1), adolece de un error de índice que tiene por efecto hacer que, cuando la visual se dirija hacia el cenit instrumental Z′, la lectura en el índice O_1 sea l_0 en vez de ser cero.

Si el instrumento está en *posición directa*, y se dirige la visual á un punto Z_1 de distancia cenital z, el círculo, solidario del an-

teojo, se moverá de modo que se tenga en O la lectura l_1 y la diferencia $l_1 - l_0$ expresará, entonces, el valor del ángulo $Z'CZ_1 = z - v$, esto es, se tendrá

$$z - v = l_1 - l_0 \quad \therefore \quad z = l_1 - l_0 + v \qquad (1)$$

Si después de esto se coloca el instrumento en *posición inversa,* su índice pasará á la derecha en O_2, quedando invariable la lectura l_0 cuando se dirija la visual al punto Z′ cenit instrumental; pero, cuando se apunta á Z_1 la lectura en O_2 será l_2 y como en esta posición aumenta la graduación en sentido inverso al de la posición directa, la diferencia $l_2 - l_0$ es esta vez, el complemento á cuatro rectos del ángulo $Z'CZ_1 = z - v$; se tendrá, pues

$$z - v = 2\pi - (l_1 - l_0) \quad \therefore \quad z = 2\pi - l_2 + l_0 + v \quad (2)$$

La media de (1) y (2) nos dará

$$z = \tfrac{1}{2}(l_1 + 2\pi - l_2) + v,$$

fórmula que nos hace ver que la media de las mediciones hechas con el teodolito sucesivamente en posición directa y en posición inversa, nos da la distancia cenital *instrumental* del punto observado, es decir, libre de toda influencia debida al error de índice del círculo, mas no libre de la influencia debida á la falta de verticalidad del eje principal.

Para corregir la distancia cenital instrumental, del error debido al último defecto expresado, nos bastará tener en cuenta las indicaciones del nivel que todo teodolito destinado á la medición de distancias cenitales debe tener sobre la alidada del círculo cenital, con su eje paralelo al plano de éste. Si n es el número de divisiones del nivel que mide el valor del ángulo v y D el valor angular de una de estas divisiones, la corrección v se expresará en arco por nD (véase nota 3), y entonces

$$z = \tfrac{1}{2}(l_1 + 2\pi - l_2) + n\mathrm{D} \qquad (3)$$

nos dará la distancia cenital pedida

Como se ve, y á pesar de la aseveración transcripta al principio de este artículo, el teodolito permite hacer la medición de distan-

cias cenitales con relativa facilidad. Para ello, después de colocado el instrumento en estación y rectificado en la mejor forma posible, se dirigirá la visual al objeto que se trata de observar, con círculo cenital en posición directa; se hará la lectura del círculo en todos los nonius ó microscopios y la de los extremos de la burbuja del nivel cenital; después, con el círculo en posición inversa, se repetirá la operación en todos sus detalles; y, por último, combinando los dos resultados en la forma indicada más arriba, se tendrá la distancia cenital pedida.

EJEMPLO

Con tres instrumentos distintos, empleados sucesivamente, se han tomado los datos necesarios para determinar la distancia cenital de un mismo punto terrestre.

La primera medición, hecha con un pequeño altacimut Pistor y Martins, número 1211, cuyo círculo cenital está provisto de dos microscopios micrométricos, cada uno de los cuales permite leer directamente 10″, y por estimación 1″, cuyo anteojo tiene un aumento G = 16 diámetros y cuyo nivel, con el cero en el extremo objetivo cuando el círculo está en posición directa, tiene la constante D = 7″, ha dado el siguiente resultado:

Círculo	Nivel		Índice	Microscopio 1	Microscopio 2
Directo.	+ 8,1	+ 17,4	86° 0′	1′03″ ; 1′00″	0′19″ ; 0′19″
Inverso.	— 18,8	— 9,6	273°50′	8′07″ ; 8′09″	8′22″ ; 8′23″

La reducción de los microscopios da, para círculo directo.....	$z_1 = 86°00'50''5$
Y para círculo inverso $z_2 = 2\pi -$ 273°58′30″5.....	$= 86°01'29''5$
Media.....	86°01′10″0
La reducción del nivel da $\frac{1}{4}$ (25,5 — 28,4) + 7″.....	= — 5″1
De donde.....	$z = 86°01'04''9$

La segunda medición, hecha con un teodolito Salmoiraghi número 4143, cuyo círculo de alturas da, en cada uno de sus nonius 10″ directamente y 5″ por estimación, cuyo anteojo tiene G = 25 diá-

metros y cuyo nivel, de cero central, tiene D = 5″, ha dado el siguiente resultado:

Círculo	Nivel ob.	Nivel oc.	Nonius 1	Nonius 2
Directo.....	6,2	4,2	3°56′05″	183°55′10″
Inverso.....	3,9	6,5	175°58′05″	355°57′10″

La reducción de los nonius da, para círculo directo.....	$h_1 =$ 3°55′37″5
Y para círculo inverso $h_2 = \pi -$ 175°57′37″5.....	= 4°02′22″5
Media.....	3°59′00″0
La reducción del nivel da $\frac{1}{4}$ (10,1 — 10,7) + 5″.....	— 0″7
De donde.....	$h =$ 3°58′59″3
O sea.....	$z =$ 86°01′00″7

La tercera medición, hecha con un pequeño teodolito Pistor y Martins número 1224, cuyo círculo cenital da, en cada uno de sus dos nonius, 30 directamente y 15 por estimación, cuyo anteojo tiene G = 10 diámetros y cuyo nivel, de cero central, tiene D = 30, ha dado:

Círculo	Nivel oc.	Nivel ob.	Nonius 1	Nonius 2
Directo.....	3,0	2,6	86°00′15″	266°02′15″
Inverso.....	2,8	2,9	273°59′00″	93°59′45″

La reducción de los nonius da, para círculo directo.....	$z_1 =$ 86°01′15″0
Y para círculo inverso $z_2 = 2\pi -$ 273°59′22″5.....	86°00′37″5
Media.....	86°00′56″2
La reducción del nivel da $\frac{1}{4}$ (5,8 — 5,5) + 30″.....	+ 2″3
De donde.....	$z =$ 86°00′58″5

Comparando los tres resultados 86°01′04″9, 1′00″7 y 0′58″5, vemos que los valores obtenidos son perfectamente concordantes, dada la pequeñez de los instrumentos empleados y el poco aumento de sus anteojos.

(1) Para que esta exposición fuera completa, sería necesario tomar también en cuenta los errores de graduación del círculo y los debidos á la flexión. Pero, en vista de la perfección con que hoy día las máquinas de dividir gradúan los círculos en las buenas fábricas, y del poco peso del anteojo en los instrumentos que se usa en las operaciones de campaña más corrientes, esos errores son menos importantes, en estos instrumentos, que los de puntería y de lectura, lo que nos dispensará de ocuparnos de ellos.

(2) Hay quienes consideran que aún para operaciones de poca importancia, un teodolito vale bien poca cosa si sólo aproxima al minuto, mientras que ellos,

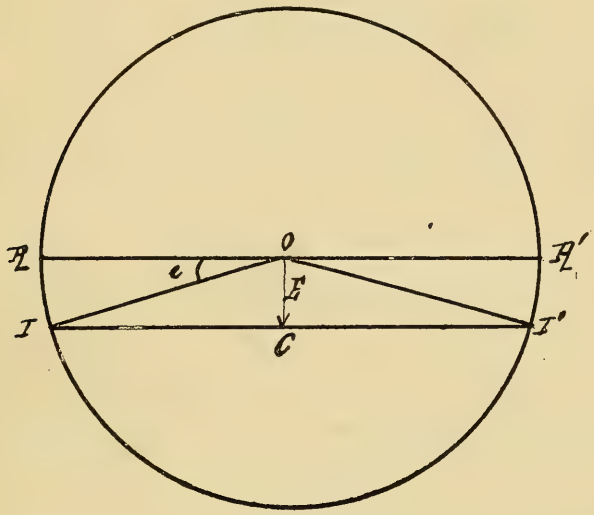


Fig. 2

por su parte, no hacen sus lecturas más que en uno de los dos nonius al hacer uso de un instrumento. Vamos á probar que al proceder así cometen, en general, un error más grosero que el que puede atribuirse á pobreza en la graduación del instrumento.

Sea O (fig. 2) el centro del círculo graduado, OR $= r$ su radio, C el centro de la alidada, que por más cuidado que ponga en ello el constructor, raras veces consigue hacerlo coincidir con O, y OC $=$ E, distancia que se llama *excentricidad de la alidada.*

Supongamos perpendicular á OC la *línea de fe* IC de la alidada, la cual une el centro de ésta con el cero que sirve de índice en el nonius considerado. Si C coincidiese con O, el índice apuntaría á R sobre el círculo, pero como C es diferente de O, el índice apunta á I; la diferencia que hay entre las posiciones de R y de I la representaremos por R $-$ I $= e$ lo que representa también el valor del arco que mide el error que resulta en la lectura.

Si la línea de fe de la alidada tuviera la dirección de OC, el error de lectura sería nulo.

Si la línea de fe se supone en dirección de CI', prolongación de IC, el error será R' — I' = —(R — I) = — e.

Si, pues, procediendo la graduación en el sentido de la flecha, se hace una primera lectura en I y una segunda en I', para deducir por diferencia el ángulo RCR', he aquí el error que resultará en el valor de dicho ángulo:

La lectura I restada de la I' nos da I' — I como valor instrumental del ángulo medido, pero como el verdadero valor de este ángulo es R' — R, y se tiene I = R — e, I' = R' — e resultará

$$I' - I = R' + e - (R - e) = R' - R + 2e.$$

Siendo E siempre muy pequeño, podremos poner RI = R' I' = OC y el *arco* RI, de amplitud e ó su igual R' I', podrá expresarse por

$$E = r.\ e.\ \text{sen}\ 1''.$$

Entonces, el error que puede cometerse con este círculo al medir un ángulo podrá llegar á valer $2e = 2E : r.\ \text{sen}\ 1''$.

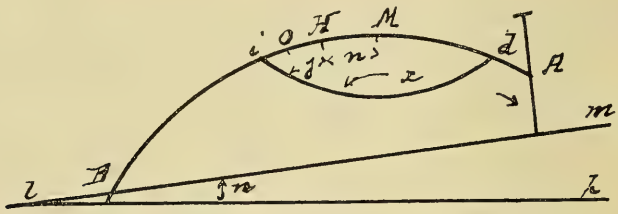


Fig. 3

Si suponemos $r = 50^{mm}$ y E = $0^{mm}01$, el valor de $2e$ será

$$2e = 2 \times 0{,}01 \times 206265 : 50 = 82''5 = 1'22''5$$

Como se ve, nada despreciable es este error; pero si se recuerda un teorema de Geometría plana que dice que todo ángulo interno, en una circunferencia cualquiera, tiene por medida la semisuma de los arcos que sobre ésta subtienden los lados de aquél, se verá que la media aritmética de las medidas obtenidas con cada uno de los dos nonius, dará el valor del ángulo pedido, cualquiera que sea la excentricidad de la alidada.

(3) *Nivel con cero central.* — Consideremos un nivel con el extremo A más alto que el B (fig. 3) y colocado sobre una línea *lm* inclinada de n (en divisiones del nivel) con respecto á la horizontal *lh*.

Sea O el cero de la graduación; M el centro de la burbuja y H la posición que ocuparía este centro si la base del nivel coincidiese con *lh*; en este caso si el nivel estuviera corregido, H coincidiría con OP. Hagamos OH = y. Si M es la posición actual del centro de la burbuja y H la posición que dicho centro ocuparía si *lm* fuera horizontal, se tendrá HM = n.

Como OM = OH + HM, será OM $= y + n$, y por ser M centro de la burbuja, y la lectura d de la derecha de la burbuja mayor que la i de la izquierda,

$$OM = \tfrac{1}{2}(d - i), \text{ de donde } y + n = \tfrac{1}{2}(d - i). \qquad (4)$$

Invirtamos después el nivel, poniendo el extremo A á la izquierda (fig. 4) y admitamos que en esta posición M′ cae entre H y O: será, entonces, OM′ $= y - n$, y como aquí la lectura i' es mayor que la d',

$$OM' = \tfrac{1}{2}(i' - d'), \text{ de donde } y - n = \tfrac{1}{2}(i' - d'). \qquad (5)$$

Esta fórmula es general, pues si M′ hubiera caído á la derecha de O en (fig. 4),

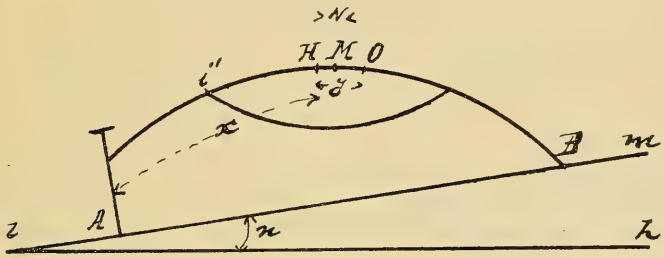


FIG. 4

sería OM′ $= n - y$ pero como d' sería, entonces, mayor que i', se tendría $n - y + \tfrac{1}{2}(d - n')$, expresión exactamente equivalente á la (5).

Sumando (4) con (5) se tiene.

$$y = \tfrac{1}{4}(d - d') - \tfrac{1}{4}(i - i'),$$

que permite calcular el error y del nivel.

Restando (5) de (4).

$$n = \tfrac{1}{4}(d - d') - \tfrac{1}{4}(i + i') \qquad (6)$$

fórmula que expresa que *la inclinación n es, en divisiones del nivel, la cuarta parte de la diferencia que hay entre las sumas hechas en el extremo derecho de la burbuja y las hechas en el extremo izquierdo*, y, según puede verse en las figuras será *más alto* el lado del nivel cuyas lecturas hayan dado la suma *numéricamente mayor*.

La fórmula (6) es enteramente general: para todo nivel de *cero central;* para hacerla aplicable al Teodolito la escribiremos

$$n = \tfrac{1}{4}(ob - oc), \text{ si el instrumento mide alturas,}$$
$$n = \tfrac{1}{4}(oc - ob), \text{ si mide distancias cenitales,}$$

en las cuales *ob* indica la suma de las lecturas hechas en el extremo de la burbuja que se halla del lado del objetivo del anteojo, en ambas posiciones del ni-

vel, y *oc* la suma de las lecturas hechas en el extremo del lado ocular. De este modo n resultará en cada caso con el signo que le corresponde para que $v = n$D sea una *corrección* en la fórmula (3) ó en sus equivalentes.

Cero extremo. — Supongamos el cero en el extremo A, teniendo H, M, d é i el mismo significado que en el caso de cero central. Si x denota la lectura hecha en el punto H, será tanto en figura 3, como en figura 4, AH $= x$.

En figura 3 se tiene AM $=$ AH $-$ HM $= x - n$ y como M es el centro de la burbuja, AM $= \frac{1}{2}(i+d)$, de donde

$$x - n = \tfrac{1}{2}(i + d) \qquad (7)$$

En figura 4 se tiene AM$'$ $=$ AH $+$ HM$'$ $= x + n$ y también AM$' = \frac{1}{2}(i' + d')$,

de donde
$$x + n = \tfrac{1}{2}(i' + d') \qquad (8)$$

Sumando (7) con (8) se tiene

$$x = \tfrac{1}{4}(i + d + i' + d') \text{ (media } \textit{aritmética}),$$

fórmula que permite calcular la lectura x que debe corresponder al centro de la burbuja cuando *lm* sea horizontal.

Restando (7) de (8) se tiene

$$n = \tfrac{1}{4}(i' + d') - \tfrac{1}{4}(i + d),$$

y si, para generalizar, consideramos como positivas las lecturas cuando el cero está á la derecha, y negativas cuando dicho cero está á la izquierda, se tendrá

$$n = \tfrac{1}{4}(i + d + i' + d'), \text{ media } (\textit{algebráica}). \qquad (9)$$

fórmula que expresa que *la inclinación n es en divisiones del nivel la cuarta parte de la suma algebráica de las cuatro lecturas hechas dos en cada posición del nivel en ambos extremos de la burbuja;* y, según puede verse en las figuras, será *más alto* el lado del nivel que ha dado las lecturas numéricamente mayores, es decir, aquel lado hacia el cual la graduación *aumenta* cuando las lecturas tienen el mismo signo que ha resultado para n.

La fórmula (9) es enteramente general para todo nivel de cero extremo; para hacerla aplicable al Teodolito bastará poner el cero positivo de la graduación del nivel hacia el lado *ocular* si el instrumento debe medir alturas, y hacia el lado *objetivo* si debe medir distancias cenitales. Si el cero positivo está colocado en esta forma cuando el círculo está en posición directa, poniendo el signo $+$ á las lecturas hechas en esta posición, y el signo $-$ á las que se haga en posición inversa, n resultará en cada caso con el signo que le corresponde para que $v = n$D sea una *corrección* en la fórmula (3) ó en sus equivalentes.

Mendoza, marzo de 1902.

TRABAJOS EFECTUADOS

EN LAS

ISLAS MALVINAS Y EN LA TIERRA DEL FUEGO

POR LA EXPEDICIÓN SUECA AL POLO SUD

Por J. G. ANDERSSON

Jefe comisionado de la sub-expedición del buque

Islas Malvinas

Después de haber el *Antarctic* regresado el 4 de julio á Port Stanley, de la expedición á Sud Georgia, de la que ya se ha dado cuenta (1), trabajaron los naturalistas de la sub-expedición del buque hasta el 11 de septiembre, en diferentes partes de las islas Malvinas; habiendo los estudios *botánicos* dado por resultado variadas colecciones de algas de mar y aún plantas de tierrra, á pesar de que la estación del año era muy poco propicia para estudios de esta naturaleza.

En los mares, bahías y puertos de dichas islas fué echada diez y siete veces la draga, y por este medio se obtuvieron pruebas de que existe en el fondo del mar una exuberante y variadísima fauna. También se hicieron colecciones de las especies inferiores del reino animal terrestre y de agua dulce, como ser insectos, moluscos, etc.

Las exploraciones *geológicas* ejecutadas tanto en la parte este como oeste de las islas Falkland, dieron como resultado colecciones de fósiles marítimos incrustados en arenisca devoniana, que es la formación que prevalece en la isla y la que por primera vez fué estudiada por Darwin. Algunos restos de plantas fueron encontrados aún junto á los fósiles.

(1) Aparecerá en la entrega próxima de los *Anales*.

La capa, hasta ahora no conocida, sobre que descansa la formación de arenisca devoniana, fue hallada ahora en el cabo Meredith de West Falkland, y consiste en granito y gneis, bastante deteriorados.

Exploraciones hechas por intermedio de la draga en los bancos de mar entre las islas Malvinas y Tierra del Fuego

Durante la travesía entre las islas Falkland y la Tierra del Fuego, en los días del 11 al 15 de septiembre, se efectuaron cinco exploraciones con la draga en los bancos situados entre los dos límites (S. de West Falkland 197^{m}, el Binwood-bank 150^{m} y el lado este del Canal Beagle 100^{m}) y cuya existencia era hasta ahora ignorada. Estas operaciones dieron resultados muy satisfactorios por la variedad de especies que se encontraron, entre las que figuran Hydroides con grandes y magníficas colonias de diferentes especies, y además corales, bryozoos, ophiurides, asterides, etc., en las formas más extravagantes.

El hallazgo más valioso, según informe del zoólogo de la expedición señor K. A. Anderson, fué el de varias colonias de la interesante especie de cephalodiscus, encontrada en 1876 por la expedición inglesa *Challenger* en el estrecho de Magallanes, y que desde entonces no se había hallado más. Nuestra expedición ha encontrado el cephalodiscus una vez antes, fué el 15 de enero de este año en el cabo Seymour (lat. 64° 21′ 5, long. 56° 46′ W.), á una profundidad de 150 metros.

Tierra del Fuego

Aquí trabajó ya nuestra expedición en el mes de marzo, antes de la salida para Sud Georgia, y desde el 15 de septiembre se han estado practicando estudios de varias clases. Excepción hecha de un viaje al lago Tagnano, los trabajos de la expedición fueron limitados al canal Beagle y á los alrededores de Ushuaia.

Entre las exploraciones geológicas se puede mencionar un viaje á la pequeña formación terciaria en Slogget Bay (lado este de la boca del canal Beagle) que se halla encima de otras formaciones muy deterioradas, iguales á las que forman la cordillera. En los

alrededores de las montañas carboníferas se recogieron algunos fósiles de plantas. Las formaciones atribuídas á la época glacial, y aún desconocidas de la parte sudeste de Tierra del Fuego, han sido observadas ahora en Slogget Bay, al lado este del lago Tagnano y en el valle de un río del lado norte de la cordillera. Además de las capas típicas formadas por el mar, encontráronse también otras depositadas en maravillosas capas de arenilla gruesa, arcilla y arena, evidentemente de origen fluvio-glacial.

Los estudios *botánicos* han producido importantes colecciones, tanto de algas de mar como de flora terrestre; las altas regiones, de difícil ascenso, que por eso son las menos conocidas, han dado la mejor parte de ellas.

En el canal Beagle se han efectuado operaciones zoológicas con la draga en once diferentes lugares, y á profundidades que varían entre 125^m y la de la región del litoral.

Dos de los lagos más grandes de Tierra del Fuego : lago Roca (Acigani) cerca de la bahía Lapataia y el lago Tagnano han sido objeto de exploraciones zoológicas. Dos de los miembros de la expedición, los señores K. A. Anderson y Skottsberg, exploraron el lago Roca, haciendo colecciones del reino animal del lago y de su flora, habiendo, además, efectuado sondajes, encontrando profundidades sorprendentes que llegaron hasta 84^m.

El viaje al lago Tagnano se realizó desde Haberton sobre el canal Beagle por un paso en la Cordillera. Aquí tres jóvenes colonizadores ingleses, los señores Bridges, establecidos en Haberton, han abierto, con subvención del gobierno, un camino para poder atravesar á caballo la selva virgen. Por este camino conducía el que subscribe, con ayuda de indios onas, un bote de lona al lago Tagnano é hizo con éste exploraciones zoológicas en la parte este del lago.

Una vez que el *Antarctic* haya sido provisto de lo necesario en Ushuaia, partiremos nuevamente con rumbo al sud. Para empezar tenemos que hacer exploraciones cartográficas y biológicas en las islas Sud Shetland y en el canal Orleans. Alrededor del 10 de diciembre esperamos poder estar en comunicación con la expedición destacada durante el invierno en la Tierra de Snow Hill. El itinerario del resto del viaje será fijado por el jefe de la expedición el doctor Nordenskjöld.

Nos es un deber grato dar expresión á nuestro profundo agradecimiento por la grande y eficaz ayuda que de parte del gobierno argentino se ha dispensado en beneficio de la expedición. Por

segunda vez recibimos aquí en Ushuaia como donación de la marina argentina, provisión completa de carbón y además gran cantidad de comestibles de reserva, etc. También recibió la expedición el valioso concurso de los señores jefes de los vapores de transportes pertenecientes á la armada argentina, como asimismo de las autoridades en Ushuaia.

La expedición sueca al polo sud se considera, por lo tanto, sumamente obligada á la nación argentina. Esperamos á fines de marzo del año próximo entrante poder reconducir en el mejor estado de salud al teniente José Sobral, quien ahora pasa el invierno con el doctor Nordenskjöld en el lejano sud.

Una vez debidamente clasificado y arreglado el abundante material que como resultado hemos obtenido, esperamos poder entregar á los museos argentinos importantes colecciones.

Nos ha sido un aliciente poderoso para nuestra misión en un país tan lejano de nuestra patria, el recibir la generosa ayuda de la nación argentina, y es un honor para nosotros el tener por compañero de tarea á un representante de este pueblo, que posee cualidades apropiadas para proseguir y concluir en lo futuro la exploración y el estudio de las interesantes tierras al sud de Tierra del Fuego.

Ushuaia, á bordo del *Antarctic*, el 23 de octubre de 1902.

RADIACIONES

RAYOS DE BECQUEREL

Por el doctor E. HERRERO DUCLOUX

I

No parece sino que el fakirismo ha penetrado en la ciencia. El desarrollo adquirido por una teoría nacida ayer, el desenvolvimiento que en la experimentación encuentra un fenómeno apenas observado, sólo pueden compararse al crecimiento del *dura* que surgía erguido, verde y floreciente bajo el influjo del indio, sacerdote del misterio y del silencio, á los ojos del profano que había visto soterrar la simiente.

Podría creerse que el vértigo se ha apoderado de la fracción pensante de la humanidad, en ese torbellino del trabajo y del progreso, sin que los soñadores más fecundos puedan predecir hasta dónde nos llevará tan extraordinario esfuerzo.

El público recibe por las múltiples formas de la imprenta, las notas más salientes de ese gran concierto, los rayos más brillantes de ese gran incendio, las flores más raras de esos grandes invernáculos de lo maravilloso que llamamos laboratorios. Poco ó nada se preocupa del sordo rumor de la colmena incesante que no comprende, y sólo al ver el rico panal de rubia miel, glorifica á quien se lo presenta ; pero se equivoca las más de las veces. Los problemas físicos presentan fases múltiples y es muy raro aquél que llega á resolverlos en todas ellas.

En el dominio de la ciencia como en el campo de la industria, el artífice tiende á desaparecer para dejar paso al obrero inteli-

gente que despreciando su propia gloria, conquista el bienestar para la humanidad, persiguiendo la verdad. La colmena intelectual es hoy un organismo ciclópeo, impersonal, sin fronteras, universal y sin leyes escritas, pero que á paso firme y renovándose á través de las generaciones, lleva el asalto á la montaña por mil senderos, unos fáciles, de suave pendiente, otros en la roca viva, otros en las tinieblas.

La cueva de Platón (1) se ha transformado : las sombras fugitivas y deformes que el hombre encadenado contemplaba, han sido fijadas, multiplicadas y analizadas ; los ruidos mil que antes lo confundían, hoy lo obedecen, disecados y descompuestos; con supremo esfuerzo ha podido volver su cabeza hacia la boca del antro y aún exponiéndose á quedar cegado con el brillo deslumbrador de la verdad, ha deshecho el secular hechizo.

Nos movemos en gigantesca telaraña de hilos infinitamente tenues é infinitos en número, en cuyo centro el sol vibra, transformador tan poderoso que podría llamarse creador y á cuyo influjo infinito en potencia para la pequeñez humana, ilimitado en sus formas y desconocido en su esencia, se construyeron en el *tiempo* y en el *espacio* con la *materia una*, los maravillosos edificios de los átomos que hoy llamamos *polonium*, *radium*, *actinium* y *urano*, *cuerpos simples* de constitución complicadísima que la química física trata ya de diseñar, capaces de engendrar radiaciones variadas y complejas, como luces policromáticas que surgiesen de un palacio iluminado, á través de sus ventanas con cristales de colores.

Que engendran radiaciones estos cuerpos decimos y quizá decimos mal : la mosca Tierra sujeta en la trama inmensa, vibra al unísono, refleja, refuerza y transforma las ondas que del sol recibe: de calor y luz según los antiguos, magnéticas y eléctricas también según nuestros padres, más complicadas aún para nosotros, ignorando hasta dónde nos llevará su análisis.

Múltiple y una, sin embargo, es la energía origen : en el camino inexplorado se pisan las huellas de viajeros perdidos; en el bosque virgen se hallan troncos derribados por el hacha ; las celdas del panal se tocan por su base triédrica y los golpes del taladro en el túnel encuentran eco del lado opuesto en la montaña. Los obreros ilustres Young, Fresnel, Helmolhtz y Hertz, por no citar otros

(1) Doctor E. Piñerúa y Alvarez, *Los grandes problemas de la Química Contemporánea y de la Filosofía Natural.*

más, se cruzan en el fondo de la galería, como Crookes, Lenard, Lebon, Röntgen y Becquerel despiertan de su meditación y se encuentran trabajando en el análisis del telar silencioso de hilos invisibles que forman una trama *única*.

II

Desde que Becquerel anunció que las sales de urano, entre los cuerpos fosforescentes, emitían radiaciones especiales, en cierto modo comparables á los rayos X, la experimentación ha creado un verdadero capítulo en los límites dudosos de la física y la química.

Vamos á tratar de establecer la marcha progresiva que en estos estudios se ha seguido, indicando en las notas las publicaciones donde los experimentadores han comunicado los resultados de sus trabajos. No tocaremos lo que á los rayos catódicos y de Röntgen se refiere, dedicando toda nuestra atención á las radiaciones, que, atribuídas sólo al urano en un principio, se conocen ya en el thorio (1), polonio (2), radio (3) y actinio (4), metales estos tres últimos, descubiertos sucesivamente por los Curie, Bémont y Debierne y que poseen un poder de radiación, aún impuros, cien mil veces mayor que el del urano.

Las relaciones químicas que ligan á estos nuevos elementos nada permiten prever respecto de su energía radiante, pues el polonio se acerca al bismuto y el radio al bario, constituyendo una excepción el actinio, en cierto modo semejante al thorio estudiado por Schmidt y Rutherford.

¿Tienen estas radiaciones algo de común con las ya conocidas: rayos catódicos y X?

Como decíamos en el primer capítulo, la *energía única* ofrece muy diversas manifestaciones, pero íntimamente ligadas entre sí. Los rayos de Becquerel son complejos y desdoblables por la simple

(1) S. Curie, *Comptes Rendus*, 1898; R. Schmidt, Sociedad de Física de Berlín, 1899.

(2) M. y Mme. Curie, *Comptes Rendus*, 1898, tomo 127.

(3) Curie y Bémont, *Comptes Rendus*, 1898.

(4) M. Debierne, *Comptes Rendus*, 1899.

acción de un imán, en dos especies: unos desviables por el campo magnético, semejantes á los rayos catódicos; otros no desviables como los rayos de Roentgen.

Sin embargo, no hay que suponerlos iguales; aunque todos los caracteres y propiedades que vamos á pasar en revista los acerquen más y más á los conocidos, es menester considerar como su timbre propio, la propiedad exclusiva que presentan de ser engendrados sin gasto visible de materia, sin gasto aparente de energía, como producidos por un motor que no necesitase combustible, en un espacio de tiempo que se cuenta por millares de siglos.

Como los rayos X, obran sobre los cuerpos fosforescentes y fluorescentes, pero más vivamente, pudiendo llegar á constituir con ellos mezclas generadoras de luz suficiente para la lectura de caracteres impresos, durante muy largo tiempo (1).

Las sales que engendran luz bajo la accion de los rayos Becquerel son las sales alcalinas y alcalinoterrosas, habiéndose obtenido resultados que comparados á los de la luz, autorizan á considerar estas radiaciones como luminosas también, pero de escasa longitud de onda (2).

Las impurezas de los gases atravesados por efluvios, son fosforescentes también, en presencia de oxígeno ú ozono, acercándose por sus propiedades á las emanaciones del thorio (3), lo que induce á admitir que substancias de constitución muy variada pueden adquirir, bajo influencias extrañas, la potencia de irradiación que parecía privativa de muy pocos elementos.

Y obrando sobre las materias consideradas inactivas, pueden inducir en ellas su poder radiante, cuya duración llega á algunos días si la acción inductora ha alcanzado su potencia límite. La actividad inducida aumenta con el tiempo, vivamente al principio y luego lentamente, hasta alcanzar dicho límite (4), siguiendo una marcha regresiva semejante hasta llegar á un valor nulo.

Ejercen efectos químicos curiosos de oxidación y polimerización, transformando el oxígeno en ozono (5), modificando los caracteres

(1) Giesel, *Phys. Zeitscrift*, 1899.

(2) P. Bary, *Comptes Rendus*, 1900, tomo 130.

(3) John Burke, 1901.

(4) P. de Bary, *Revue de Phys. et Chimie*, 1900.

(5) Demarçay y Curie, *Comptes Rendus* 1899.

del platino cianuro bárico (1), con perdida parcial de su fluorescencia, coloreando la porcelana y el vidrio con tintes violetas (2), y en fin, impresionando las placas sensibles de fotografía, del mismo modo que los rayos X.

La explicación de los primeros fenómenos se deduce de la naturaleza eléctrica de estos rayos ; en cuanto á la coloración del vidrio, Le Châtelier atribuye esta propiedad al poder que poseen de acelerar la formación de la sal mangánica, retardada por la rápida solidificación del vidrio. La acción de estos rayos sobre las placas sensibles se ha explicado por la emisión de vapores á través del aire, transformado en conductor por ionización; llegando Liesegang á obtenerlos con el fósforo de las cerillas fosfóricas del comercio, actuando á través de papel negro sobre placas de gelatinocloruro argéntico (3).

¿Cómo se conducen las radiaciones de Becquerel al atravesar los cuerpos?

Las diferencias de poder absorbente que hallan en los distintos medios bastarían para demostrar su complejidad. En efecto, la fracción desviable por el campo magnético, es absorbida de un modo normal, es decir, con un coeficiente constante ó decreciente con la heterogeneidad del medio; la fracción no desviable sigue una ley de absorción que recuerda lo que sucede con un proyectil, perdiendo una parte de su fuerza viva, cuando atraviesa varios obstáculos (4); pues es tanto más absorbida, cuanto mayor es el espesor de materia atravesada.

Becquerel y Rutherford con los rayos del urano (5) y Owens con los del thorio, han llegado á poder determinar los valores de la absorción que presentan los cuerpos transparentes ú opacos para la luz, con relación á las fracciones desviables y no desviables por el imán.

(1) Villard, Société française de Chimie ; Giesel, *Wied Ann.*, tomo 69.

(2) Villard, *Comptes Rendus* 1899.

(3) Liesegang, *Phot. Wochenblatt*, 1900.

(4) Paul Bary, *Rev. de Phys. et Chimie*, 1900.

(5) Corresponde á W. Crookes la gloria de haber establecido la radiación del urano puro, puesta en duda hasta por el mismo Becquerel en 1900.

III

Con especial propósito hemos dejado para ser tratadas en este capítulo, las propiedades eléctricas de los rayos de Becquerel, por la íntima relación que existe entre ellas y las teorías acerca de su naturaleza.

Los trabajos notables de Becquerel, Schmidt y Rutherford, han dejado establecido que estos rayos no sufren ni reflexión, ni refracción, ni polarización; pero los estudios de detalle, podrán llegar á conclusiones más ó menos distintas, como Villard (1) lo hace, asegurando que la fracción desviable por el campo magnético, se comporta como los rayos catódicos y emerge normalmente á la lámina atravesada.

La teoría de la *ionización*, aplicada á las moléculas gaseosas, explica la descarga de los cuerpos electrizados bajo la influencia de los rayos Röntgen; la misma teoría, aunque discutida y contestada por muchos, es la única que puede darnos la clave en el mismo fenómeno, tratándose de los rayos Becquerel.

M. Curie con el electróscopo ingenioso de su invención, verdadero modelo de sencillez, sensibilidad y precisión (2), ha estudiado la descarga de los cuerpos electrizados por la acción de las materias radioactivas, sirviéndole las variaciones que los cuerpos presentaban para juzgar de su pureza.

Sirviéndose de un condensador de elementos conocidos, han podido ser medidas las intensidades del flujo eléctrico que atraviesa el aire, partiendo del cuerpo radioactivo, obteniéndose con discos de 50 cm^2, 10^{-11} ampères para el urano y 10^{-6} ampères para las mezclas ricas en radio, polonio y actinio (de Bary).

Admitiendo que estos elementos ó sus mezclas, producen en el aire iones que se difunden, transportando las cargas eléctricas entre las armaduras del condensador, la naturaleza de aquél, su mayor ó menor grado de humedad, intervienen modificando la difusión de los iones, siendo ésta proporcional á la presión del dieléc-

(1) P. Villard, *Comptes Rendus*, tomo 130.

(2) C. Poulenc, *Les Nouveautés Chimiques*, 1901.

trico (1). La acción del cuerpo radioactivo es en este caso comparable á la que ejerce la luz ultravioleta.

Desde este punto de vista, los rayos Becquerel ofrecen aún mucho campo á la experimentación. Admitiendo que la fracción desviable por el imán, dotada de una carga negativa, se halla constituída por elementos ponderables, se hace muy fácil la explicación de los fenómenos que acabamos de citar, pudiendo entonces hasta preverse que la potencia de penetración de los rayos así formados es mucho menor que la de los rayos no desviables (2). Además, puede citarse en su apoyo el hecho de que el radio disminuye la distancia explosiva, independientemente de la naturaleza de los eléctrodos, transformando la chispa en efluvio (3).

Sometidos los resultados al análisis matemático, poseyendo aparatos de medida de una precisión admirable, y disponiendo de métodos científicos rigurosos, Becquerel, Thomson, Wien y Lenard llegaron á cifras que han servido de base á los Curie para valorar la potencia irradiada por los cuerpos radioactivos y expresarla por algunos diezmillonésimos de watt. Así es como puede comprenderse que el urano de Becquerel no haya cambiado de peso aún á pesar de su *trabajo continuo*, pudiendo predecir que no cambiará para nuestras balanzas más sensibles mientras la tierra subsista.

La mente se abisma ante ese hecho incontestable, difícilmente puede admitirlo la razón, y sin embargo la verdad como tal se impone. Pensar que esas pequeñas masas son focos inagotables de energía independientes del exterior, resistiendo á temperaturas como la del aire líquido (4), manifestando su presencia á la distancia, atravesando cuerpos opacos, despertando esa *vida inorgánica* en cuerpos inactivos, modificando edificios moleculares, sin sufrir desgaste alguno en el espacio de millones de años, es suficiente para confundirnos y llevar á nuestro espíritu la duda respecto de lo que conocemos de la constitución de la materia, del edificio del átomo, siempre obscuro y cada vez más complicado.

Sin embargo, aunque difícil y obscuro, el camino está abierto; volver atrás es imposible; las generaciones surgen cada vez más

(1) J. S. Townsend, *Soc. Roy.*, Londres, 1900.

(2) P. Villard, *Comptes Rendus*, tomo 130.

(3) Elster y Geitel, *Wied. Ann.*, 1899.

(4) H. Becquerel, *Comptes Rendus*, tomo 133.

uertes y más activas; debemos sacrificar esas aspiraciones de imaginadores orientales y repetir con el discreto maestro :

« Mientras el hombre piense, debe experimentar sin prejuicios fen todos los rumbos de una ciencia, que no tiene por objetivo un ensueño de poeta, sino el mejoramiento progresivo de la humanidad » (1).

1902.

(1) A. Etard, *Rev. Gén. des Sciences*, 1901.

UREDINEAS DEL DELTA DEL RÍO PARANÁ

POR

MILES STUART PENNINGTON

(PARTE SEGUNDA)

Continuando mis observaciones publicadas en los *Anales* del mes de junio de 1902 sobre las diversas especies de Uredineas que se encuentran en las islas del río Paraná, me permito dar á luz las siguientes notas sobre el mismo tema. Las Uredineas argentinas hasta hoy descriptas incluyen en números redondos unas 350 especies de los cuales he encontrado 63 en el Delta del Paraná.

En el mismo paraje he recolectado más de 600 especies de plantas fanerógamas, en el espacio de tres años.

Resultarían, pues, que las uredineas del delta están en la relación de 1 para cada 10 plantas, capaces de servirles como huéspedes involuntarios. Respecto á su distribución varía mucho de una isla á otra, y aun en diversas partes de la misma isla, sin que pueda notarse causa alguna para la variación, puesto que la flora fanerogámica es idéntica en ambas partes. Pasando ahora á la enumeración de especies, tenemos además de las 30 anteriormente descriptas, las siguientes :

Gen. Uromyces Lév.

31. Uromyces appendiculata Pers.

Status uredosporicus

Obs. Soris fuscis, hypophyllis ; uredosporis globosis, dense tunicatis, granulosis, episporio verrugoso 26-29 μ diam.

Hab. Ad folia viva et languida *Phaseoli sp.*, in hortis prope San Fernando F. C. C. A. et Tigre. 1902.

32. Uromyces Cestri Mntgn.

Obs. Soris plus minusve nigriscentibus, epiphyllis v. hypophyllis circularibus, erumpentibus 0,3-0,4 mm. diam. Teleutosporis globoso-ovatis fuscis ferrugineis, dense tunicatis 28-32 μ long. × 22-30 crass. Pedicello subhyalino, mediocro 30-40 long. × 4-5 crass.

Hab. Vulgatus ad folia viva et languida *Cestri Parqui* ad ferram viam prope San Fernando. IX. 1902.

33. Uromyces cisneroanus Speg.

Obs. Soris hypophyllis parvis ferrugineis-nigrescentibus 0,5 mm. diam. nec circularis sed sub-elipticis 0,3 mm. × 0,4 mm. Teleutosporis elongatis ovatis, ob-ovatis, vel elipticis, granulosis 45-50 μ long. × 23-26 μ diam. Pedicello medio hyalino 40 μ long. × 5-7 μ crass.

Hab. Ad folia viva et languida *Sapii biglandulosi*, ad ferram viam prope San Fernando, San Isidro et Olivos F. C. C. A. non rara est. 12 III. 1902.

34. Uromyces platysporus Speg.

Obs. Soris hypophillis 0,5-1,5 mm. diam., circularibus, ocrascentibus vel nigriscentibus, convexiis; teleutosporis ovatis vel elipticis elongatis, densissime tunicatis (3-10 μ), tunica hyalina, granulosis 1-2-3-guttulatis 40-50 μ × 25-30 μ. Pedicello longo hyalino 80-100 μ × 5 μ.

Hab. Ad folia languida *Sphaeralceae bonariensis* prope Punta chica ad ferram viam I. III. 1902. Rarissime.

Gen. Puccinia Pers.

35. Puccinia araujae Lév.

var. Morreniae Speg.

Obs. Soris hypophyllis plus minusve circularibus fuscis-ocrascentibus semi-erumpentibus 1-2 mm. diam. Teleutosporis ob-ovatis, constrictis, granulosis, mediocre tunicatis 32 μ × 15-18 μ nec spinulosis v. echinulatis.

Pedicello longo hyalino v. sub-hyalino 70 μ long 4 μ crass. Uredosporis non visis.

Hab. Ad folia viva *Morreniae odoratae* prope Paraná Guazú. Rarissime.

36. Puccinia Arechavaletae Speg.

Obs. Soris hypophyllis, pulvis ocrascentibus, pulverulentibus, plus minusve circularibus 2-3 mm. diam. Teleutosporis nec echinulatis, mediocribus, laeve constrictibus, dense tunicatiis (tunica sub-hyalina) granulosis, 28-30 μ × 15-18 μ diam. Pedicello longo hyalino 40-60 μ × 4 μ crass. Uredosporae mediocrae globulosae 18-20 μ diam. dense tunicatae 2-4 μ.

Hab. Ad folia viva *Urvilleae unilobae* in dumetis prope Punta Chica, 1900 et ad ferram viam Martinez 1902. Non rara est.

37. Puccinia Maydis Béreng.

Obs. Maculis nullis vel pallescentibus. Soris amphigenis elipticis vel lineariis, ferrugineis fuscis vel nigrescentibus, erumpentibus.

Teleutosporis elongatis plus minusve constrictis, mediocre tunicatis, episporio laeve nec echinulato 16-20 μ diam. × 30-33 μ long.

Pedicello mediocre 30-40 μ long. 7 μ crass. hyalino vel subhyalino.

Uredosporis globosis, granulosis, dense tunicatis, ferrugineis fuscis, 20-25 μ diam.

Hab. Ad folia viva et languida *Zeae maydis* in hortis prope Paraná Guazu, Paraná Mini, Arroyo Barca Grande, San Fernando et Bonaria 1900-1902.

38. Puccinia Malvacearum Mntgn.

sp. typica

Obs. Maculis circularibus pallescentibus; soris erumpentibus convexiis, aurantiis, circularibus vel elongatiis (rara) 1-3 mm. diam.

Teleutosporis elongatis, sub-cilindraceis, leviter constrictibus granulosis, tunicatis 35-40 μ × 12-15 μ; pedicelo longo hyalino 50-80 μ long. 6-8 crass.

Uredosporis globosis, fulvis aurantiis, granulosis, 18-22 μ diam.

Hab. Ad folia viva et languida *Modiolae carolinianae* et ad folia, caules et calyces *Malvae parviflorae*, prope San Fernando et insulis.

Nota. Entre *P. Malvacearum* sobre *Modiola caroliniana* y la que se encuentra sobre las flores, hojas y tallos de la *Malva parviflora* hago notar las siguientes diferencias microscópicas:

1° En la segunda variedad, los soros son de forma más perfectamente regular en forma de verdaderos hemisferios, mientras que en la primera, la forma es mucho menos regular.

2° En la primera variedad el color es más claro, siendo naranjado-rojizo, mientras que en la segunda el color se asemeja al del café;

3° Los soros de la segunda variedad son de tamaño menor que los de la primera.

En resumen, la variedad que he encontrado varias veces sobre *Malva parviflora* es idéntico macro y microscópicamente á unos ejemplares que poseo de la especie típica sobre *Malva rotundifolia* L. procedente del Norte de Inglaterra.

Podriamos por consiguiente designar esta como *Puccinia malvacearum* Mntgn. var. *typica*; y la variedad que se encuentra sobre *Modiola caroliniana* seria entonces:

Puccinia malvacearum Mntgn.
var. *modiolae* Pennington.

Además de estas dos variedades de *P. Malvacearum* Mntgn. en la República existen otras dos variedades; una de ellas ya descrita por el doctor Spegazzini con el nombre de

P. Malvacearum Mntgn. var. *Ayacuchensis* Speg. y otra cuya descripción hago en seguida con el nombre de

39. *P. Malvacearum* Mntgn.
var. *sidae* Pennigton

Diag. Maculis pallescentibus v. flavescentibus epiphyllis, soris hypophyllis fuscis-nigrescentibus, hemisphericis vel semi-umbilicatis, diam. 0,5-8 mm.

Teleutosporis ob-ovatis, fulvis ocrascentibus, granulosis plus minusve constrictiis diam. 18-24 μ × 40-45 μ long. Episporio marcato, apice incrassatulo.

Pedicello longo hyalino v. sub-hyalino 80 μ long. 5 crass. Uredosporis non visis.

Hab. Ad folia viva sed non caules *Sidae leprosae* in pratiis circa San Fernando (provincia de Buenos Aires) III. 1902.

Obs. Esta variedad es muy característica, las manchas sobre la superficie de las hojas son deprimidas, á veces umbilicadas. Los soros hipofilos solitarios ó confluentes, varian de tamaño desde la cabeza de un alfiler hasta una pequeña arveja. Su color es un café muy obscuro casi negro, forma convexa verdaderamente hemisférica en los soros de tamaño mediano, aplanado y ligeramente umbilicado en los de tamaño mayor.

Los teleutosporos comparados con ejemplares de *P. Malvacearum* var. *Ayacuchensis* procedentes de Córdoba (legados por el Sr. T. Stuckert) resultan menos largos y más anchos. En su parte media aparecen más ó menos comprimidos y su forma es abovedada á veces casi, pero no completamente elípticas.

La túnica ó episporio es de un grueso moderado (2 μ) salvo en el ápice donde se halla engrosado.

No habiendo visto los uredoesporos no los puedo describir.

40. Puccinia pampeana Speg.

Obs. Maculis nullis: soris parvis cauligenis nigrescentibus 1 mm. de diam.

Teleutosporis elipticis v. sub-globosis, fuscis ocrascentibus, constrictis, diam. 28 μ long. 35 μ.

Episporio dense 1-2 μ laeve nec spinulosis. Pedicello hyalino, longo, 80-100 μ long. 4-6 μ crass.

Hab. Ad caules sed non folia *Salpichroae rhomboideae* ad ferram viam San Fernando, Prov. Buenos Aires, 1902-1993.

41. Puccinia barri-aranae Diet. y Neg.

Obs. Maculis nullis. Soris parvis fulvis nigrescentibus erumpentibus, hypophyllis.

Teleutosporis globosis v. sub-elipticis, laeve constrictibus, fulvis granulosis tunicatis; cellulis omnis haemisphericis. 20-22 μ × 22-25 μ. Pedicello longo, hyalino 4-5 μ crass. y 58-60 μ long.

Hab. Ad folia viva *Berberidis ruscifoliae* prope Cerro Aguirre, Tandil, F. C. S. et San Fernando, F. C. C. A., 1903.

Nota. — Manchas no existen. Los soros son muy pequeños y hi-

pofilos, su diámetro apenas excede 0,2 de mm. existiendo también algunos más pequeños.

Lo más curioso son los teleutoesporos que tienen un color café claro y una forma casi completamente esférica; dividido en su parte media por una constricción muy ligera y un tabique que los separa en dos células hemiesféricas.

El contenido es finamente granuloso, dejando divisar algunas veces uno ó varios corpúsculos claros de 1 á 3 μ de diam.

III. Gen. AECIDIUM Pers.

42. Aecidium clematidis Speg.

Obs. Maculis indeterminatis vel pallescentibus epiphyllis. Aecidiis dense gregariis, hypophyllis, rara epiphyllis, flavis aurantiis in coloniis 60-100, diam. 0,4-0,6 mm.. Aecideisporis globosis vel sub-elipticis, granulosis, laeve tunicatis, diam. 25-30 μ.

Hab. Ad folia et caules *Clematidis Hilarii* in sylvis prope Punta Chica, F. C. O. (Prov. Buenos Aires) et prope Rio IV, Córdoba (legit T. Stuckert).

43. Aecidium tucumanense Speg.

Obs. Aecidiis laxe gregariis 3-5 erumpentibus, aurantiis v. flavescentibus; epiphyllis rarissime hypophyllis v. cauligenis 0,2 mm. diam.

Aecideisporis globosis aurantiis granulosis. Episporio laeve echinulato v. minutissima spinuloso, diam. 18-21 μ.

Hab. Ad folia viva *Hyptidis spicatae* in sylvis prope Paraná Guazú, Paraná Mini, Feb. 1902 et San Fernando et sylvis insularum 18 XII. 1902.

44. Aecidium modiolae Thüm.

Obs. Maculis nullis v. pallescentibus. Aecidiis hypophyllis et cauligenis, flavescentibus, laxe gregariis vel confluentibus, diam. 0,4-0,5 mm.

Aecideisporis globosis, laeve tunicatiis, nec spinulosis, 1 v. 2 guttulatis, diam. 15 μ.

Hab. Ad folia et caules *Modiolae carolinianae* in sylvis San Fernandensis rarissime est.

45. Aecidium tordillensis Speg.

Obs. Maculis nullis. Aecidiis hypophyllis, aurantiis, 0,5 mm. diam.

Aecideisporis globosis v. sub-elipticis, laeve granulosis, diam. 18-20 μ.

Hab. Ad folia viva *Euphorbiae serpentis* var. *microphylla* ad ferram viam prope San Fernando.

IV. Gen. UREDO Lév.

46. Uredo holmbergii Speg.

Obs. Maculis parvis pallescentibus, soris hypophyllis erumpentibus fuscis ferrugineis, parvis plus minusve 0,5 mm. diam.

Uredosporis sub-globosis farcte granulosis, dense tunicatiis, diam. 20-22 μ., 1 vel bi-guttulatis. Episporio echinulato.

Hab. Ad folia viva *Mitracarpi sellowiani* in sylvis prope Punta Chica (Prov. Buenos Aires), 1902.

47. Uredo hydrocotylis (Mntgn.) Gay

Obs. Maculis pullescentibus v. laeve flavescentibus. Soris hypophyllis rara epiphyllis, nec vel rarissime cauligenis-ferrugineis, confluentibus, semi erumpentibus 0,3-0,8 mm. diam.

Uredosporis globosis, dense tunicatiis, 1 guttulatis 28μ diam. Episporio laeve echinulato.

Hab. Vulgatissime ad folia viva et languida *Hydrocotylis bonariensis* prope Bonaria.

48. Uredo rubigovera DC.

Syn. *Trichobasis rubigovera* Lév.

Obs. Species typica. Uredosporis globosis 25-28 μ diam.

Hab. Ad folia viva *Panici coloni.* Paraná Guazú, 1902 (vide Uredineas rec. delta Paraná, in *Anal. Soc. Cient. Arg.*, vol LIII, fol. 269, núm. 27), et ad folia languida *Setariae setosae,* prope San Fernando, 1903.

49. Uredo tuberculata Speg.

Obs. Maculis pallescentibus; soris hypophyllis erumpentibus circularibus ferrugineis ocrascentibus 0,4 mm. diam.; uredosporis globosis dense tunicatiis echinulatis, fuscis, granulosis 20-30 μ diam.

Hab. Ad folia viva et languida *Lantanae Camarae* in sylvis San Fernandensis, 1903.

50. Uredo lippiae Speg.

var. *urticifoliae* Speg.

Obs. Maculis nullis; soris hypophyllis fuscis, ferrugineis. Uredosporis ovatae v. sub-globosae 18 × 22 μ.

Hab. Ad folia viva *Lippiae lycioidis* in hortis San Fernandensis, 1902.

Además de las Uredineas arriba descriptas, he tenido ocasión de ver las siguientes especies de phyto-parásitos en las hojas vivas; como son de familias inmediatas y ofrecen algún interés, hago aquí su simple enumeración, sin hacer de ellas descripción alguna.

Phycomyceteae DBy.

51. Cystopus candidus DBy.

Hab. Ad folia viva *Senebierae pinnatifidae*, *Brassicae* var. et *Capsellae bursae-pastoris* in pratis San Fernandensis, 1902–1903.

52. Cystopus blithii (Biv.) DBy.

Hab. Ad folia viva *Amarantacearum*, var. ad ferram viam. San Fernando, 1902-1903.

53. Cystopus convolvulacearum Speg.

var. *major* Speg.

Hab. Ad folia viva *Calonection grandiflorae* et *Ipomaeae coxiniace* v. *nana*. Paraná Guazú, 1902. San Fernando, 1903.

55. Cystopus cubicus DBy.

Hab. Ad folia viva *Mikaniae scandentis* in sylvis prope Paraná Guazú, 1902.

56. Cystopus portulacae (DC.) Lév.
Hab. Ad folia via *Portulaceae oleraceae.* San Fernando, 1902-1903.

57. Peronspora effusa (Grev.) Rabh.
Hab. Vulgata ad folia languida *Chenopodii albi.* 1902. Buenos Aires.

Ustilagineae Tul.

58. Ustilago utriculosa DBy.
Hab. Ad flores *Polygoni acri* ad ripas fluminensis, 1902.

59. Ustilago maydis (DC.) Cda
Hab. Vulgatus prope Paraná Guazú et totis insulis.

Pyrenomyceteae Fr.

60. Uncinula polychaeta (B. et C.) Trc. et Gallw.
Hab. Vulgatus ad folia viva *Celtidis talae* in sylvis San Fernandensis, 1900-1903.

BIBLIOGRAFÍA

Saccardo P. A. *Sylloge Fungorum.*
Spegazzini C. *Fungi Argentini*; p. I. Anal. Soc. Cient. Argentina, vol. 9, fol. 158, 278; vol. 10, fol. 5, 59, 122, 145.
Fungi Argentini; pun. II. id vol. 12 y 13.
Fungi Argentini; pun. III. in Anales Museo Nac. de Buenos Aires, vol. VI, Serie II.
Fungi Guaranitici. Anal. Soc. Cient. Arg. vol. 16, 17, 18, 19, 22 y 26.
Fungi Fuegiani. Bol. Ac. Nac. Cord. vol. XI. fol. 135 y siguientes.
Mycetes argentinenses. Serie I. Anal Soc. Cient. Arg. vol 47 y 50; fol. 262.
Fungi guaranitici, nonnulli novi vel critici. Rev. Arg. Hist. Nat. vol. I, fol. 101 y siguientes.
Fungi Patagonici. Bol. Ac. Nac. Cord. vol. XI, fol. 5.
Mycetes argentinenses. Serie II. Anal. Mus. Nac. Buenos Aires. 1902.
Cooke *Rust, Mildew and Mould.* (1872)

PENNINGTON, MILES STUART. *Uredineas recolectadas en las islas del Delta del Paraná.* Anal. Soc. Cient. Arg. vol. 53 (1902), páginas 263 y siguientes.

Aprovecho la ocasión para expresar mi agradecimiento al doctor C. Spegazzini de La Plata, quien muy amablemente ha revisado las especies arriba enumeradas.

San Fernando, enero 20 de 1903.

MISCELÁNEA

La ley de las deformaciones elásticas (1). — Al estudiar el profesor Bach en una serie de experiencias esta ley de la mecánica, llega á la conclusión de que la ley de las deformaciones elásticas en función de los esfuerzos, lejos de ser lineal, como se admite generalmente de acuerdo con Hooke, es una ley exponencial, de la forma :

$$\frac{\Delta l}{l} = Af^m,$$

en la cual el coeficiente A y el exponente m varían según los cuerpos, pudiendo ser el último mayor ó menor que la unidad.

Admitiendo esta ley, se nota que, para fuerzas muy pequeñas, la relación de las deformaciones á los esfuerzos puede llegar á ser nula ó infinita, no aproximándose á un límite sino en el caso que el exponente sea la unidad, es decir, conforme con la interpretación moderna de la idea de Hooke, cuando existe un módulo de elasticidad límite bien definido.

Cuando, aplicando las fórmulas de la elasticidad, se agregan á la expresión elemental de la ley de Hooke términos correctivos, se les da casi siempre una forma tal que llegan á ser infinitamente pequeños de segundo orden, cuando el esfuerzo es un infinitamente pequeño de primer orden. En esta hipótesis puede admitirse el isocronismo de las pequeñas oscilaciones, mientras que en la aplicación de la ley de Bach, el alejamiento del isocronismo sería tanto mayor, cuanto más débil se hiciese la amplitud de las oscilaciones.

La importancia de los cambios que la adopción de la ley de Bach introduciría en nuestras concepciones, respecto de los más pequeños movimientos de la materia, y la legítima autoridad de que gozaba el eminente profesor de Stuttgard, exigían que la cuestión fuese sometida á un nuevo examen experimental; y es el notable metrologista Kohlrausch quien, en un trabajo realizado en colaboración con Grüneisen, se ha encargado de hacerlo.

Siendo las diferencias de proporcionalidad, en la hipótesis de Bach, particularmente sensibles para las pequeñas deformaciones, era necesario partir de un estado de reposo elástico completo de la materia.

(1) De la *Revue Générale des Sciences,* 1902.

Las experiencias de flexión han sido hechas sobre varillas delgadas, colocadas sobre un soporte, determinándose las curvaturas en el sentido horizontal, observando las variaciones de inclinación relativa de dos espejos fijados en los extremos de la lámina, cuando se deformaba la barrita por una fuerza dirigida horizontalmente.

Las experiencias se han hecho sobre latón, fundición gris, fierro forjado y pizarra. Las más pequeñas deformaciones medidas eran del orden de un diezmillonésimo para la fibra más tendida. Las mayores deformaciones eran de 300 á 1000 veces superiores á las pequeñas.

He aquí los resultados obtenidos de las experiencias:

Fierro forjado: Las experiencias, compensadas por medio de una función lineal, se alejan de ésta $\frac{1}{3000}$ más ó menos de la mayor deformación observada;

Latón: La proporcionalidad es menos perfecta que en el fierro pero la compensación es buena con un término cuadrático muy pequeño;

Fundición gris: Las deformaciones crecen más sensiblemente que los esfuerzos, según una forma algo complicada, insuficientemente representada por una fórmula de segundo grado. Al contrario la fórmula:

$$\frac{\Delta L}{L} = Af + Bf^{\frac{3}{2}},$$

reproduce de una manera muy satisfactoria los datos de la experiencia. Tampoco en este caso dan las cifras la menor indicación de una discontinuidad cerca de las fuerzas nulas;

Pizarra: Aun para este cuerpo los resultados son muy regulares, mostrando solamente una marcha ligeramente acelerada de las deformaciones con relación á los esfuerzos. Es interesante mencionar el módulo de la pizarra igual á 11.400 kilogramos por milímetro cuadrado, es decir, del mismo orden del módulo de los bronces de buena calidad.

El conjunto de estas experiencias y las observaciones hechas sobre las láminas vibrantes, conducen á admitir que nada autoriza, hasta ahora, á abandonar una ley de las deformaciones elásticas derivada de la de Hooke y reduciéndose á esta misma para deformaciones muy pequeñas.

La toxicidad del aire expirado. — Las diversas tentativas hechas hasta ahora para determinar la presencia de substancias tóxicas en el aire expirado, han sido infructuosas. Varias observaciones de carácter clínico parecen demostrar, sin embargo, que existe un verdadero veneno en los gases expirados.

Recientemente los doctores Sanarelli y Biffi han emprendido nuevas experiencias sobre este asunto, habiéndose publicado en los *Annali d'Igiene Sperimentale* de Roma.

Se asombran los autores de que nadie haya admitido todavía, que es necesario buscar el origen de estas substancias en las fermentaciones que en el intestino se realizan, aunque debe hacerse notar que Beiset ha emitido ya esta opinión y hasta ha realizado experiencias en su apoyo.

Sanarelli y Biffi experimentan con amoníaco hidrógeno sulfurado, ácido butírico y acetona; introducen estos cuerpos en el intestino y constatan su elimina-

ción por los pulmones. Piensan los autores que no existe relación alguna entre la cantidad de substancia tóxica eliminada, y la cantidad de anhidrido carbónico expirado al mismo tiempo; así resulta de sus consideraciones teóricas y de sus experiencias.

Deducen de su trabajo, que no basta determinar el porcentaje de anhidrido carbónico en un volumen de aire, para establecer si el aire confinado es aún respirable ó no.

Estas experiencias merecen ser repetidas y extendidas á mayor número de substancias; quizá se llegase así á la solución definitiva de la cuestión.

Investigaciones sobre la bobina de inducción. — A pesar de los numerosos trabajos que sobre la teoría de la bobina de inducción se han escrito en estos últimos años, varios factores importantes en su funcionamiento se conocen de un modo imperfecto. Se sabe bien que una brusca caída de la corriente, en el momento de ruptura del circuito primario, es una condición esencial para obtener chispas de gran longitud; y es precisamente con el objeto de abreviar esta ruptura y de impedir la formación del arco, que se intercala un condensador en el circuito primario. Si la ruptura pudiese hacerse instantánea en absoluto por otros medios, la presencia del condensador sería inútil y aún contraproducente hasta cierto punto. Por otra parte, el condensador no puede obrar de una manera eficaz sino cuando la inducción propia en el primario es suficientemente reducida.

Estas diversas cuestiones acaban de ser sometidas por lord Rayleigh á un estudio experimental que lo ha llevado á resultados particularmente netos. Las investigaciones del ilustre físico se han dirigido á la longitud de las chispas de una bobina, provista ó no de un condensador, y en la cual se trataba de hacer la ruptura extremadamente súbita.

Los primeros resultados fueron favorables al condensador. Así, provocando la ruptura por medio de un peso que caía desde cuatro metros de altura sobre una báscula, la longitud de la chispa era $8^{mm}5$ sin condensador, y de 14^{mm} con este último, cualquiera que fuese el interruptor empleado, mientras que una interrupción hecha á mano daba, sin condensador, una chispa de 8^{mm}.

Sin embargo, la longitud de la chispa aumentaba cuando en lugar del gran condensador de la bobina, se empleaba un cuadro de Franklin, sobre todo si se disminuía la corriente primaria, introduciendo en el circuito uno ó dos ohms. Se podía admitir entonces que el condensador, necesario para suprimir el arco de las corrientes intensas, es menos importante para las corrientes débiles, exigiendo las primeras una ruptura mucho más rápida que la provocada por procedimientos ordinarios.

Después de diversos ensayos infructuosos, se probó la ruptura del hilo por un disparo de pistola y se obtuvo en seguida con tres ó cuatro Grove, una chispa de 40^{mm} sin condensador, longitud sensiblemente igual á la que daba el interruptor de contactos de platino con el condensador. Después se redujo á la mitad la longitud de la bala para aumentar su velocidad y se obtuvo una buena cantidad de chispas de 50 milímetros, mientras que las de esta longitud eran raras con interruptor de mercurio en aceite y con condensador; la bala empleada sin condensador era preferible al mejor interruptor con aquél.

Para aumentar la velocidad del proyectil se emplearon balas de fusil. Con un intervalo de 60 milímetros, se obtenían regularmente grandes chispas, cuando el

interruptor de mercurio con el condensador no daba sino penachos y era necesario alejar las puntas hasta 70 milímetros, para obtener este resultado con las balas de fusil.

Estas experiencias demostraban de un modo evidente, que el condensador es absolutamente inútil cuando se llega á la instantaneidad de la interrupción. Pero quedaba por determinar el efecto del condensador cuando se realizaba la condición primera. En este caso los resultados fueron indiscutibles y particularmente instructivos. Mientras que empleando seis Grove la longitud de las chispas llegaba á 90 milímetros sin condensador, jamás se alcanzaba esa cifra cuando el condensador se hallaba en el circuito.

Estas experiencias aclaran por completo un punto muy delicado en la teoría de la bobina, pudiendo sacar provecho de ellas los constructores y los experimentadores.

BIBLIOGRAFÍA

Domínguez (Juan A.). **Datos para la Materia Médica Argentina**, tomo I, XXIX-278 páginas. Buenos Aires, 1903.

Precedida de un prólogo del señor Eugenio Autran, acaba de aparecer una importante obra del profesor Juan A. Domínguez, director del Museo de Farmacología de la Facultad de Medicina. Como se recuerda en el prólogo, poco después del descubrimiento de América la atención del mundo científico se fijó en los importantes recursos que podían ofrecer á la medicina estos nuevos países.

En Méjico aparecieron muchas memorias debidas á los médicos españoles que se interesaban en el estudio de las drogas de origen vegetal y en sus aplicaciones terapéuticas.

Hacia el fin del siglo XVII, Ruíz y Pavón publicaron su importante enumeración de las riquezas vegetales y farmacéuticas del Perú.

En el mismo siglo, el doctor Hernández, de Toledo, publicó un trabajo titulado *Rerum medicarum Novae Hispaniae Thesaurus,* libro notable para la época y de gran utilidad para el estudio de las drogas mejicanas. En 1714, publicó Feuillée su Historia de las plantas medicinales de la Guayana.

Pison, luego Martius, Saint Hilaire, y por fin Th. y G. Peckolt hicieron conocer por una notable serie de trabajos y de estudios la magnífica colección de drogas farmacéuticas brasileñas. Gracias á nuestro lamentado socio corresponsal, doctor Murillo, posee Chile un catálogo detallado de sus plantas medicinales.

En cuanto á la República Argentina, los Padres Jesuitas y en particular los RR. PP. Montenegro y Auersperger exploraron hace dos siglos el Territorio de Misiones y el Paraguay.

Después de aquella época se puede citar á Félix de Azara, quien da algunos datos sobre las esencias argentinas.

En el último tercio del siglo pasado nuestro consocio el doctor Domingo Parodi publicó una serie de trabajos de esta índole en nuestros *Anales* y en 1881 un *Ensayo de Botánica médica argentina comparada.* En 1882 publica Hieronymus sus *Plantae diaphoricae Florae argentinae,* obra notable y de grande utilidad. Estas páginas han sido honradas por importantes artículos debidos á nuestro distinguido consocio el doctor Pedro N. Arata.

Todas estas publicaciones diseminadas hacían sentir tanto más la necesidad de una obra que reuniera esa masa de documentos y los coordenara de una manera racional.

El libro que publica hoy el profesor Domínguez viene á llenar felizmente esta deficiencia, como dice el botánico señor Autran en su introducción de donde hemos tomado los datos históricos precedentes.

Este primer tomo contiene la descripción, composición química y caracteres micrográficos y aplicaciones medicinales de 178 plantas, clasificadas por familias, ofreciendo así reunidos una gran cantidad de datos del mayor interés tanto desde el punto de vista botánico como del medicinal, cuya consulta es facilitada por índices alfabéticos de los nombres científicos y de los vulgares.

A este volumen se agregarán en breve otros dos análogos y además una serie de unas 300 láminas que ilustrarán las especies más interesantes. Sólo nos resta felicitar cordialmente al Profesor Domínguez por haber emprendido y realizado en buena parte una obra como la que tenemos el placer de señalar á la atención de los lectores de los *Anales*.

A. Gallardo.

Stuckert (Teodoro). **Notas sobre algunos helechos nuevos ó críticos para la provincia de Córdoba**, en : *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo I, página 295-393, 1902.

El señor Stuckert nos suministra interesantes datos acerca de 19 especies de helechos de la provincia de Córdoba que no habían sido indicados en la importante obra de Hieronymus *Beitraege zur Kenntniss der Pteridophyten Flora der Argentina* publicada en 1896 en el tomo XXII del *Engler's botanische Jahrbucher*.

A. Gallardo.

Brèthes (J.). **Sur quelques nids de Vespides** en : *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo I, páginas 413-418, 1902.

Interesantes datos sobre los nidos de *camuatí* (*Polibia scutellaris* (White) Sauss.) y de *Polybia sericea* (Oliv.) Sauss. y *Chartergus globiventris* Sauss, acompañados de buenas figuras que representan el exterior y cortes de dichos nidos.

A. Gallardo,

Brèthes (J.). **Contributions à l'étude des Hyménoptères de l'Amérique du Sud et spécialement de la République Argentine. Les Chrysidides**, en : *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo 1, páginas 263-294, 1902.

Comienza el presente estudio de estos bonitos himenópteros modificando la diagnosis del género *Pleurocera* al generalizar un carácter de la forma de las antenas que había sido tomado hasta ahora como particular de este género.

Se estudian en este trabajo 25 especies de las cuales son nuevas las siguientes : *Ellampus* (*Philoctetes*) *minutissimus*, *Holopyga Boutheryi*, *Chrysis Schrottky*, *Ch. missionera*, *Ch. Ameghinoi*, *Ch. Boutheryi*, *Ch. Lynchi*, *Ch. charruana*, *Ch. Bruchi* y *Parnopes Boutheryi*.

Están reunidas en una lámina las figuras que ilustran las partes más características de estos insectos cuya determinación es facilitada por un cuadro dicotómico de las especies argentinas.

A. Gallardo.

Brèthes (J.). Les Pinophilines argentines (Coléoptères staphylins), en: *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo 1, páginas 305-319, 1902.

Se describe en este trabajo una nueva especie *Pinophilus Bruchi* y se agregan los caracteres del 7° segmento abdominal, y de la armadura á todas las especies enumeradas en 1884 por F. Lynch Arribálzaga, las cuales se distribuyen en los géneros creados después de su trabajo. Un cuadro dicotómico y 10 figuras reunidas en una lámina completan este artículo.

A. Gallardo.

Holmberg (E. L.). Hippeastrum flammigerum Holmb. n. sp., en: *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo I, páginas 411-412, 1902.

Nuestro distinguido consocio describe en latín una bella Amarilidácea nueva de Santa Ana en Misiones, con flores de color fuego. La nueva planta es afín de *Hipp. rutilum.*

A. Gallardo.

Philippi (Dr. R. A.) Suplemento á los Batraquios Chilenos descriptos en la Historia Física y Política de Chile de don Claudio Gay, 1 vol. in-8°. Santiago, 1902.

Siguiendo el sistema descriptivo de Gay, comunica los resultados que ha obtenido en el estudio de los Batraquios, que aunque ya conocidos en su mayoría, pues Bell describió á los recogidos por Darwin en el viaje del *Beagle*, algunos otros quedaron en malas condiciones para ser reconocidos por su estado de conservación, tanto, que se necesitaba estudiar la descripción para formarse una idea del animal.

Por una serie de dificultades, el doctor Philippi se ha visto obligado á presentar el trabajo sin las figuras correspondientes.

Luis M. Torres.

MOVIMIENTO SOCIAL

De acuerdo con las disposiciones reglamentarias, se convocó á asamblea general el 26 de diciembre de 1902, bajo la presidencia del ingeniero Francisco Seguí, en ausencia del señor presidente, ingeniero Carlos Echagüe, con el objeto de renovar los miembros que forman en la comisión redactora en carácter de vocales.

De la elección resultaron designados para desempeñar ese cargo, por el término de un año, los señores: ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

— En la última sesión celebrada por la Junta Directiva, se aceptó el cange propuesto por la Facultad de Ciencias de Lille, para lo cual enviaba esta Corporación una lista completa de las obras científicas que ofrecía. Se trata de trabajos modernos y completos sobre diversos temas de las ciencias físico-matemáticas.

— Se recibió también del señor cónsul de Suecia y Noruega un trabajo del señor Andersson, sobre el viaje de exploración realizado á las Islas Malvinas por la expedición sueca. Se resolvió agradecer el envío y publicar en los *Anales* el trabajo, doblemente interesante por su carácter científico y por que se ocupa de territorios que reivindicamos como nuestros.

— Habiendo presentado sus renuncias los señores Félix F. Outes y Luis M. Torres, de los cargos de director y secretario respectivamente de la Comisión Redactora de los *Anales*, la Junta Directiva resolvió asumir la dirección de la publicación á fin de no entorpecer su marcha, hasta que la asamblea determine las personas que deben desempeñar los citados cargos.

Al comunicar á los señores Outes y Torres la aceptación de sus renuncias, se les agradecerán los inteligentes esfuerzos que con tanto desinterés han dedicado á los *Anales*, contribuyendo con su laboriosidad á mantener la publicación á la altura que ha ocupado en sus largos años de vida, entre las publicaciones científicas americanas.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. German Burmeister †. — Dr. Benjamin Gould †. — Dr. R. A. Philippi.
Dr. Guillermo Rawson †. — Dr. Cárlos Berg † — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Valentin Balbin †. — Dr. Estanislao S. Zeballos.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S.)
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F.	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. EnriqueA.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez, Juan J.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Bugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico,
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos.
Brian, Santiago
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T
Castañeda. Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chevallier Boutell F. H.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Càrlos.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M.
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicauor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Garlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M. Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Gimenez, Angel M.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo P.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero;Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro.
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molas, Alejandro.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé, Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortiz, Diolimpio
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejía, Ildefonos
Razori, Francisco.
Rebora, Juan.
Rebagliati, Alberto.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez Gonzalez, G.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Soria, David E.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Penington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M.
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florenci°
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White, Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, José de la
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Secretario de la Redacción : Agrimensor Cristóbal M. Hicken

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

FEBRERO 1903. — ENTREGA II. — TOMO LV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes	$ m/n	1.00
Por año	»	12.00
Número atrasado	»	2.00
— para los socios	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

El local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero CARLOS EGHAGÜE.
Vice-Presidente 1º Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ.
Id. 2º Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO.
Secretario de actas Doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX.
— correspondencia Ingeniero LUIS MIGUENS.
Tesorero..... Ingeniero LUIS A. HUERGO (hijo).
Bibliotecario..... Ingeniero HUMBERTO CANALE.
Vocales..... Monseñor F. VILANOVA SANZ.
Señor JUAN B. AMBROSETTI.
Ingeniero NICOLÁS BESIO MORENO.
Arquitecto JUAN A. BUSCHIAZZO.
Ingeniero DOMINGO SELVA.
Ingeniero MANUEL J. ARCE.
Tte Coronel Ingen. ARTURO M. LUGONES.
Gerente..... Señor JUAN BOTTO.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, Cevallos 269, de 8 á 10.30 p.m.

LA DIRECCIÓN.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

MAURO HERLITZKA. El transporte de energía eléctrica á grandes distancias..... 49
J. G. ANDERSSON. Trabajos efectuados en la Georgia del Sud por la expedición sueca al polo Sud..... 64
E. HERRERO DUCLOUX. Petróleo del Neuquen..... 69
LÉON VALENÇON. Nota sobre un método abreviado para extraer la raíz cúbica.... 75
C. SCHROTTKY. Énumération des hyménoptères connus jusqu'ici de la République Argentine, de l'Uruguay et du Paraguay..... 80
BIBLIOGRAFÍA : ALBOFF, Essai de flore raisonnée de la Terre de Feu. — TROTTER. Descrizione di alcune galle dell' America del Sud. — BRUCK, Descripción de algunos sepulcros calchaquíes. — Ferrocarril Central Norte, prolongación á Bolivia. — ROTH, Nuevos restos de mamíferos de la caverna Eberhardt en Ultima Esperanza..... 92

EL TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Á GRANDES DISTANCIAS

CONFERENCIA LEÍDA EN EL SALÓN DE ACTOS PÚBLICOS DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

POR EL INGENIERO MAURO HERLITZKA

El desarrollo que han tenido en los últimos años las industrias ha sido enorme, casi desconocido en la historia de la civilización.

¿Qué significa, por ejemplo, hoy, la industria del hierro? Á esto sólo pueden contestar aquellos que hayan visto las grandes industrias del hierro en Inglaterra, Norte América, Bélgica y Alemania.

¿Qué expansión ha tomado la industria del transporte? Los continentes están cruzados por vías férreas en todas direcciones; cada día se libra al servicio público nuevas líneas de vapores, y en todas las ciudades de mayor importancia se ha instalado y se instalan tranvías eléctricos.

Y lo que se intenta es obtener una velocidad que hace pocos años no se hubiera creído posible conseguir.

La técnica del alumbrado ha hecho enormes adelantos, y al lado del gas, que se ha desarrollado considerablemente, el alumbrado eléctrico ha logrado éxitos inesperados.

¿Cuántos productos que eran debidos á la mano del hombre, se consiguen ahora por medio de fuerza mecánica? Y para todo esto se utiliza casi únicamente la energía producida por el carbón. Las fuerzas naturales, como el agua, el viento, importan hoy día tan sólo una parte mínima de las utilizadas en el mundo.

Pero ¿dará abasto por mucho tiempo la cantidad de carbón que contiene la tierra, con un consumo tan colosal? No se hará sentir pronto su falta? ¿Y aunque alcanzara por mucho tiempo aún, ¿no llegaremos, por lo menos, al caso que las minas de carbón,

fáciles ahora de explotar, se agoten en breve, y haya que atacar las partes muy profundas, que requieren grandes esfuerzos y dificultades?

El carbón se encarece cada día más con el desarrollo de las industrias, lo que, por desgracia, se ha hecho sentir en los últimos años.

Resultará de esto un atraso en las industrias, y como consecuencia una represión de toda la civilización.

Afortunadamente se viene desarrollando, desde hace algunos años, un nuevo medio de obtener fuerzas mecánicas en grande escala, utilizando la energía que proporcionan los saltos de aguas naturales ó artificiales; pero éstos se encuentran, por desgracia, casi siempre lejos de los centros industriales, y no es fácil dar vida á una industria en un territorio montañoso, explotando esta fuerza económica, pues el transporte penoso de los materiales, la dificultad de conseguir suficientes brazos de trabajo, el estado de la localidad y sus condiciones climatéricas, obligan casi siempre á transportar la energía al lugar de la industria.

En cuanto á los transportes y al alumbrado, hoy día tan importantes, es obvia la incongruencia de instalarlos en el sitio de la fuente de energía.

La posibilidad de usar esta fuerza del agua, en lugares distantes de la fuente, se ha obtenido con la aplicación de la electrotécnica.

Son conocidos los enormes transportes de energía eléctrica que se ha conseguido por la aplicación de considerables fuerzas hidráulicas, y ustedes, ciertamente, habrán leído la descripción de la instalación que permite aprovechar en Buffalo la del gran salto del Niágara. En Milán se utiliza la de los saltos del Adda, por medio de las grandiosas instalaciones de Paderno y Vizzola. Las obras de Rheinfeld (Suiza) son tal vez las primeras instalaciones para el transporte de fuerza en forma permanente y grande.

Podría citar muchísimos casos de explotación de fuerza hidráulica eléctricamente; pero son todavía muy poca cosa en consideración á la energía que hoy día se precisa, y el carbón es aún el elemento predominante en la producción de la energía mecánica, absolutamente indispensable para la humanidad.

Hasta ahora sólo se ha utilizado aquellas fuentes de fuerza hidráulica que se encuentran cerca de las ciudades ó establecimientos que la requieren, y no existe, entre las instalaciones ya termi-

nadas definitivamente, una distancia de 100 ó más kilómetros, pudiendo considerarse como grande una de 40 ó 50 kilómetros; pero precisamente el vencer estas distancias es el medio de salvar las calamidades que ocasionaría la falta de carbón, pues sabido es que los grandes saltos de agua, cuya aplicación, para producir la fuerza hidráulica, es de cierto punto de vista fácil, se encuentra siempre en parajes altos montañosos (á lo menos en Europa), distantes cientos de kilómetros de territorios poblados, ó aptos para una industria. De esto resulta que se debe buscar un medio de transmitir la corriente eléctrica á una distancia de centenares de kilómetros, tomando en cuenta dos factores principales, que son:

1° Que los capitales por invertir no sean demasiado elevados;

2° Que no sufra en lo más mínimo la regularidad del servicio, porque abaratamiento y seguridad son muy á menudo condiciones muy opuestas.

Como dije ya, hasta ahora no existen instalaciones definitivas de esta naturaleza, las que designaré por *transportes á muy alto potencial.*

Ya se han hecho en forma concreta trayectos de ensayos, experimentos y proposiciones, y algunas instalaciones de este género están en obra, con la intención de dejarlas definitivamente. Sobre éstas me permitiré dar algunos datos é informes:

La conocida ley de Ohm, que el electrotécnico muy á menudo tiene que usar, fija la relación entre la intensidad de una corriente, la pérdida de voltiaje y la longitud y diámetro de un conductor.

En el problema de la transmisión de corriente de alto voltiaje, en el que se trata exclusivamente de corriente alternada (bifásica ó trifásica) se debe aún, para determinar la pérdida de voltiaje, considerar la resistencia inductiva del conductor, cuyo efecto sobre dicha pérdida en la línea es también inversamente proporcional al voltiaje de la corriente eléctrica.

De lo dicho resulta que, cuanto más alto es el voltiaje, más pequeña puede ser la acción del cable y, por lo tanto, más barata la instalación para la transmisión de la energía.

Contra el alto voltiaje se oponen inconvenientes muy importantes y que han sido objeto de numerosos experimentos para allanarlos.

El aislamiento de los conductores y de los aparatos no tiene que

aumentar en proporción directa, sino la proporción, del punto de vista teórico, variaría como los cuadrados, y prácticamente más aún.

Los fenómenos de carga electrostática de los conductores aumentan y son proporcionales al voltiaje.

Los de descarga mutua entre los conductores, producidos por una electrización del aire, son, á veces, de voltiaje tan elevado, á una distancia determinada entre los conductores, que la pérdida de energía sobrepasa considerablemente la pérdida de resistencia óhmica.

En las instalaciones ejecutadas hasta hoy, que denominaremos *de alto voltiaje normal* (hasta unos 20 mil voltios), los inconvenientes indicados no se han manifestado como un gran mal. Fuera de interrupciones en el servicio, que se habían manifestado al principio por la electricidad atmosférica, la seguridad del servicio en las instalaciones europeas ha sido generalmente satisfactoria.

Por lo contrario, según los experimentos que describiré más adelante, los fenómenos indicados han demostrado ser sumamente peligrosos para un servicio seguro, y por esto todos los estudios han tenido por objeto subsanarlos.

En las instalaciones de ensayo con alto potencial se ha tomado, en general, para la corriente, un número de 25 períodos por segundo. El número usual de períodos es de 50 (instalaciones europeas) ó 60 (instalaciones norteamericanas).

Ha sido reducido y fijado en 25, en consideración á la resistencia inductiva de la líneas, que es proporcional al número de periodos.

Considerando también que, actualmente, muy á menudo se trasforma la corriente trifásica ó bifásica en corriente continua, por medio de transformadores rotativos con una armadura única, se ha optado por el número más reducido de períodos. Transformadores rotativos, con armadura única, deben hacer, con 50 períodos por segundo, un número de vueltas muy grande, ó el número de polos debe ser considerablemente aumentado, lo que, en ambos casos, trae dificultades para la construcción.

La tensión primaria, que generalmente se ha usado para pequeños ensayos, es de 200 á 500 voltios, y para mayores experimentos, de 2000 hasta 3000 voltios, por medio de transformadores que han elevado estos potenciales á los de ensayo.

El sistema usado en las instalaciones europeas ha sido siempre

el trifásico; en cambio en las americanas, por lo general, el bifásico.

Los aisladores de los conductores son muy variados. Como característica de las dos tendencias se puede decir, en general, que en Europa se usa aisladores de porcelana y en América de vidrio, ó mixtas de vidrio y porcelana.

Pero para seguir este argumento hay que apartarse de las generalidades y empezar por describir las instalaciones de más importancia efectuadas.

Como primer ensayo de esta naturaleza, de transportar fuerza de potencial muy elevado, se debe nombrar en primer lugar la instalación para transmisión de energías desde Lauffen hasta Francfort sobre el Meine.

Este ensayo no tiene solamente importancia tocante al punto que he mencionado antes, sino que también ha demostrado la superioridad de la corriente trifásica sobre la alternada monofásica.

En Lauffen, cerca de Heilbronn, el rio Neckar forma un salto de 3,5 metros. Esta fuerza de agua había sido utilizada en parte, durante varios años, por una fábrica de cemento.

De la fuerza disponible de 1500 HP, se aprovechaban 1200, con turbinas para el servicio de la fábrica, quedando por consiguiente por utilizar de 2 á 300 HP de fuerza. Se resolvió emplear esta fuerza restante para el alumbrado de la ciudad de Heilbronn, que dista 10 kilómetros de la caída de agua.

Mientras se llevaba á cabo este proyecto, en el otoño de 1890, se reconoció la oportunidad que presentaba la exposición de Francfort para tentar la solución del problema de la transmisión á larga distancia, con alto voltiaje, y, además, para demostrar las ventajas de las corrientes bi y trifásicas. Lauffen dista de Francfort 175 kilómetros.

Según el proyecto para transmitir 100 HP por tres conductores de cobre, cada uno de cuatro milímetros de sección, con un rendimiento del 75 %, teníase que emplear una tensión de 8000 voltios. El ensayo fué asimismo realizado. La instalación fué hecha por la Allgemeine Elek. Gesell. en unión con la fábrica de máquinas «Oberlikon».

Cada uno de los tres dinamos componentes de la instalación daba una corriente trifásica de 1400 amperios, con más ó menos 55 voltios. El número de períodos de la corriente era de 40 por segundo. En cada extremo de los conductores se utilizaron transfor-

madores trifásicos, en Lauffen para aumentar el voltiaje á 8500 voltios, y en Francfort para disminuirlo hasta llegar á 65 voltios.

Estos transformadores fueron puestos en aceite á fin de conseguir una mejor aislación. Tanto las envolturas de bajo como de alto voltiaje, fueron dispuestas en estrellas, y los centros de éstas, en todos los casos, puestos en comunicación metálica con la tierra. Los conductores habían sido colocados á una altura de ocho metros en más ó menos 3000 postes.

Cada uno de éstos tenía tres aisladores de porcelana, con cavidades en su interior para depósitos de aceite. El peso del cobre usado para los conductores fué de sesenta toneladas.

El 25 de agosto de 1891 se puso en función el alumbrado eléctrico en la exposición de Francfort, y se hizo además funcionar motores, todo, mediante la corriente traída de una distancia de 175 kilómetros. Al principio se dudó muchísimo del resultado que podía dar este transporte de energía eléctrica á una distancia tan enorme y con tan alto voltiaje para aquellos tiempos, y especialmente por el uso de la corriente polifásica, que era una novedad para aquella época.

Se temió que el coeficiente de rendimiento disminuyera considerablemente por efecto de la capacidad en los conductores, que hacían las veces de condensadores, ó quizás por la pérdida producida por los 10.000 aisladores, á los cuales estaban ligados los alambres conductores. Aún aquellas personas que habían cooperado á esta obra dudaban del resultado final, temiendo que el rendimiento resultara menor del 50 %. La experiencia demostró lo contrario.

De las distintas mediciones efectuadas por la comisión, llegóse al resultado de que el rendimiento de toda la instalación, es decir, desde los dinamos en Lauffen hasta las lámparas ó motores en Francfort, alcanzaban al 79 %. Más tarde fué elevado considerablemente el potencial en la línea, llegando en algunos casos hasta 28000 voltios, consiguiéndose hacer esto por medio de la colocación de varios transformadores en serie. El resultado fué el siguiente:

Que con una corriente á un potencial de 25000 voltios y de 24 períodos por segundo, la transmisión de una fuerza de unos 180 HP de Lauffen á Francfort, dió, más ó menos, un rendimiento de 75 % en energía disponible. La transmisión de Lauffen á Francfort no fué sólo un ensayo, sino que también un éxito valioso para probar la utilidad que hay en usar corrientes de alta tensión en la

trasmisión de fuerza y la ventaja que ofrece la corriente polifásica.

Bajo este punto de vista dicha instalación marca una nueva era en la aplicación de la electricidad.

En Alemania, como en todo el continente europeo, esto puede considerarse como punto de partida en el desarrollo del trasporte de fuerza á distancias. Era de gran interés y un anhelo general el aprovechar la fuerza hidráulica de los ríos para las poblaciones cercanas y donde se trabajaba con bajo potencial. También se ha construido usinas de alta tensión en las grandes ciudades con el fin de concentrar la corriente en una ó pocas usinas; pero la corriente continua en este sistema no dió resultado, y era demasiado costoso. Para los fines anteriormente mencionados, no era necesario exigir una tensión demasiado alta, y por eso observamos que, después de la exposición de Francfort, las instalaciones normales de alta tensión eran de 3900 á 6000 voltios solamente, siendo muy contadas las de 10000 voltios ó más.

A pesar de los resultados obtenidos en las obras de Lauffen á Francfort, se han abstenido en Europa, aún por vía de ensayo, de construir instalaciones de muy alto potencial, de 10,000 ó más voltios. Sin embargo, en Norte América, siguiendo la norma indicada por la exposición de Francfort, algunos sabios y principalmente compañías de electricidad, se ocuparon mucho de las instalaciones de alto potencial. Los experimentos más interesantes efectuados en este sentido son los hechos por la « Westinghouse Electric Co. », bajo la dirección de su ingeniero en jefe Mr. Scott. Creo que una corta descripción de las instalaciones y de los resultados obtenidos serán de interés para mis distinguidos oyentes.

Una de estas obras de experimentación fué construída por la « Teluride Power Transmision Co. » La tensión en la usina de 3000 voltios fué elevada por medio de un transformador á la altura de 60000 voltios. El transformador estaba construido de tal manera que las diversas bobinas de 15000 voltios cada una, podían ser conectadas en paralelo ó en serie, consiguiendo así diversas tensiones. En el extremo de la conducción de alta tensión, se había instalado otro transformador idéntico, el cual, á su vez, reducía la tensión de explotación y transmisión á 3000 voltios. El aislamiento de los transformadores se hacía con aceite, lo que es absolutamente necesario para tensiones tan altas.

Entre las bobinas primarias y las secundarias se habían colocado chapas metálicas, las que á su vez estaban ligadas á tierra.

De este modo se evitaba que la tensión primaria, peligrosa, se comunicara con la secundaria en caso de una descompostura del transformador.

Los hilos conductores eran seis, de dos en dos, en hileras paralelas. La colocación de los hilos se efectuó sobre aisladores provistos de soportes de madera dura, á su vez sujetos á travesaños de madera. Los aisladores eran parte de vidrio, parte de porcelana. También se utilizó diversos modelos y varios tamaños.

Una cuestión importante, que debe tenerse en cuenta en estas transmisiones de fuerza, es la protección de la conducción y transformadores contra la acción de los rayos. Para la instalación que describo se había empleado el pararayo á cascada, introducido por Wurts. Este pararayo se compone de una hilera de pequeños cilindros colocados paralelamente, hechos de un metal compuesto de zinc, estaño, cobre y aluminio, composición cuyos vapores tienen la particularidad de evitar la formación de arcos voltaicos. Estos cilindros son conectados parte paralelamente y parte en serie con bobinas de auto-inducción. Esta disposición se adapta más á la naturaleza oscilatoria de la descarga del rayo.

Las experiencias y observaciones hechas con esta instalación han sido de gran importancia para las obras de este género, aunque el resultado obtenido se debe considerar como negativo, á lo menos bajo el punto de vista de los técnicos europeos. En esta instalación faltaba la seguridad del servicio, que en las instalaciones eléctricas es, en general, de una absoluta necesidad. Tomemos, por ejemplo, una ciudad alumbrada por una de estas instalaciones de transporte de fuerza, ó un ferrocarril eléctrico que se sirva de su energía, ó una mina que si le falta la corriente se inunda : para todas estas aplicaciones la transmisión de fuerza debe presentar una absoluta seguridad de servicio, ó, por lo menos, la que presenta una instalación á vapor.

En la citada instalación de Teluride, las interrupciones fueron causadas sobre todo por temporales. Las circunstancias han sido también desfavorables. En algunos casos la rotura de aisladores ha sido causa de formación de inmensos arcos voltaicos entre los conductores de la línea. De todas maneras, estos ensayos han dado lugar á prolijos y detenidos estudios, y, en resumen, se ha llegado á conocer que hay suma necesidad de un aparato de protección contra el rayo, y que este problema es tanto más difícil cuanto más alto es el potencial.

Se hizo sentir también la necesidad de un aislador con una gran superficie de aislación y que al mismo tiempo tenga una gran resistencia de perforación contra las chispas. Se ha podido constatar que las pérdidas por descargas mutuas entre los conductores, á una cierta distancia y voltiaje, pueden ser despreciadas; pero si el voltiaje sobrepasa una tensión dada (tensión crítica), estas pérdidas son más sensibles y aumentan proporcionalmente al cuadrado. Así que crecen rápidamente.

En la instalación de Teluride, esta tensión crítica era de 45000 voltios.

Se ha comprobado, además, lo que era de suponer, que estos fenómenos están en relación con la forma de la curva del voltiaje.

Otras instalaciones de este género se han hecho también en América; pero todas padecían de algunos defectos y carecían de seguridad para el servicio.

En el desarrollo del transporte de energía á alto potencial, en Europa, se ha seguido, como ya he dicho, un camino diferente.

Se ha dedicado principalmente la atención á las instalaciones con un voltiaje no muy alto. Al principio se empleó una tensión de 3000 voltios; pero más tarde se elevó á 6000, y, paulatinamente hasta 10.000. Pocas sobrepasan este potencial, como, por ejemplo, la instalación de Paderno, que llega hasta 16.000 voltios. La usina eléctrica de Kander hasta 20.000 voltios, etc. Pero en todas ellas se ha tomado las medidas necesarias para asegurar su buen funcionamiento.

Con las tensiones usadas hasta hace poco sólo era posible aprovechar las energías hidráulicas que se encontraban relativamente cerca de las ciudades ó de los centros industriales.

La solución del problema de aprovechamiento de energías hidráulicas distantes se hacía siempre más necesaria, y para llegar á ella era menester emplear tensiones mucho más elevadas que las usadas hasta entonces.

Las principales empresas constructoras de materiales eléctricos se han empeñado en los últimos tiempos en solucionar este importante problema, y han construido máquinas y líneas de ensayo.

De estas instalaciones creo que la más importante es la que hace dos años ha inaugurado la A. E. G.

Esta sociedad, cuyo renombre universal es bien conocido, y que está á la cabeza de todas las empresas de construcciones eléctri-

cas, me encargó el estudio y la construcción de una estación de ensayo.

Por tal motivo puedo referir á ustedes, con algun fundamento, los estudios prácticos hechos y la revolución que el empleo de las altas tensiones ha producido en las instalaciones eléctricas.

En la provincia del Aussis la A. E. G. posee una energía hidráulica de 600 caballos, más ó menos.

La corriente producida por la usina que se ha construido allí es trifásica y de 3000 á 3500 voltios de tensión.

El número de períodos es de 50 por segundo. Variando la velocidad de la turbinas yo podía cambiar el número de períodos según mejor convenía á los experimentos que debía efectuar.

La corriente trifásica, de 3000 voltios, es llevada, por medio de una conducción aérea, desde la casa de máquinas hasta un edificio especial en el que están los transformadores que deben elevar la tensión de la corriente.

En dicho edificio, además de los transformadores mencionados, está instalado un laboratorio completo, con todos los aparatos y útiles necesarios para poder efectuar los ensayos y mediciones relativas.

Dos de esos transformadores pueden, por una conveniente disposición de los enrollamientos de las bobinas que los componen, transformar la tensión de 15 á 50.000 voltios. Dichos trasformadores están aislados con aceite y perfectamente aislados de la tierra.

Desde los transformadores los tres alambres conductores van separadamente á tres mesas distintas, en las cuales están dispuestos los varios instrumentos de medidas y ensayos.

Estas mesas están muy bien aisladas entre sí y, para mayor seguridad, apoyadas sobre una plataforma aisladora.

He empleado esta disposición para impedir que, durante las pruebas y medidas que se practicaran, fuera posible tocar al mismo tiempo dos conductores diferentes y producir así un accidente mortal.

En ese laboratorio, tal como fué dispuesto, el tocar un sólo conductor no era peligroso, pues tanto los conductores como los transformadores han sido aislados de un modo que ofrecía toda seguridad. Yo mismo he tocado un sólo conductor á una tensión de ejercicio de 50.000 voltios y no he recibido sino un choque eléctrico relativamente de poca importancia, debido sólo á la corriente eléctrostática de mi cuerpo.

La línea, desde la casa de máquinas hasta el edificio de los transformadores y laboratorio, está formada por tres conductores de cobre macizo, de 25 milímetros de sección.

Estos tres conductores han sido colocados formando las vértices de un triángulo equilátero, distantes uno de otro $1^{m}40$; y, para evitar toda influencia inductora sobre los alambres telefónicos cercanos, colocados dando una tercera parte de vuelta entera cada 100 metros. Son sostenidos por postes de madera y fijados á éstos por medio de aisladores de porcelana, montados sobre soportes de hierro.

Estos aisladores tienen la forma especial de campana triple, grande y achatada, y, antes de ser puestos en servicio, fueron ensayados á una tensión de 100.000 voltios durante una hora; la que se hizo en seguida subir despacio hasta 120 y 180 mil voltios.

A esta tensión elevada, la chispa eléctrica saltaba entre el perno de hierro del aislador y el conductor superficialmente. Los aisladores que no llegaban á sostener esa prueba esencial se consideraban inservibles y fueron rechazados.

Naturalmente, estos aisladores, por su fabricación cuidada, son muy costosos: puede decirse que valen diez veces más que los aisladores comunmente usados para una tensión máxima de 10 mil voltios.

Los armazones á los que se fijaron los aisladores, estaban en comunicación con la tierra, hecha con suma diligencia.

Una de mis preocupaciones más grandes ha sido siempre el estudiar el modo de defender suficientemente esa instalación de toda influencia de los rayos.

Para conseguirlo he aplicado varias disposiciones, y una de estas, que más resultado ha dado, ha sido una especie de jaula farádica para la protección electrostática de los conductores.

A la altura de $1^{m}50$ más ó menos, sobre los conductores he hecho colocar, paralelamente á los mismos, 20 hilos delgados de alambre bimetálico á 20 centímetros de distancia uno de otro.

Estos hilos, que en cada poste tenían una comunicación segura con la tierra, constituían una especie de jaula farádica, é impedían de este modo la formación de potenciales electrostáticos demasiado elevados en los conductores mismos.

Esa disposición ha demostrado prácticamente ser de mucha utidad; sólo tiene en contra su costo bastante elevado.

Otra disposición ensayada para la defensa de los conductores contra el rayo, ha sido el poner en comunicación con la tierra cada uno de los tres conductores, á intervalos diferentes de tiempo.

Para poder conseguir esto era necesario aprovechar para cada conductor el momento en que la tensión en el mismo pasa por el valor cero.

Se trata aquí naturalmente de corriente alterna trifásica, de modo que, en el momento en que la tensión de cada conductor pasa por cero, éste se pone en comunicación con la tierra. Se puede conseguir esto por medio de un pequeño motor sincrónico que ponga en movimiento un disco de materia aislada, en un punto de cuya circunferencia esté fijado un contacto metálico en comunicación con la tierra.

Tres cepillos metálicos, conectados cada uno con uno de los tres conductores de la línea, rozando sobre el disco aislado, son puestos respectivamente en comunicación con la tierra, en el momento que uno de los cepillos pasa sobre el contacto metálico.

Entonces la tensión de ejercicio es nula, mientras que la eléctrica, debida á cargas de electricidad atmosférica, tiene así un medio seguro de descarga á tierra.

He hecho, además, experiencias por medio de las disposiciones ideadas por Wurst (pararrayos á cascada) y usado los pararrayos á cuernos, fabricados por Siemens y Halske.

. . . . . .

En general he obtenido muy buen resultado con las nuevas disposiciones adoptadas.

Durante los seis meses del verano, los más temidos á causa de las frecuentes tormentas, no hemos tenido una sola interrupción en el servicio, por más que el potencial ha sido mantenido siempre superior á 40.000 voltios.

De noche, se nota en toda la extensión de la línea una suave claridad, especie de fosforencia, que tiene su origen en la descarga recíproca entre conductores.

No se ha observado pérdida de energía aparente debido á que, después de las observaciones hechas en la instalación de Teluride, la distancia entre los conductores ha sido tomada bastante grande.

Procediendo á aislar bien los transformadores y conductores se ha podido conseguir, aún roto un aislador (generalmente por una pedrada, etc.), que no haya interrupción alguna en el servicio.

Con esta instalación he creido poder demostrar la posibilidad de utilizar, sin inconveniente alguno, potenciales de 40 á 50 mil voltios, así se podrá, sin contar con un capital de instalación muy grande, salvar distancias mayores de 150 á 200 kilómetros.

Alentados por estos ensayos se ha formado en Italia una sociedad para explotar la energía de las aguas existentes en los Alpes y transportarla á Venecia, situada á unos 120 kilómetros del punto destinado á la colocación de las turbinas, máquinas, etc.

Ya han sido empezados los trabajos que se siguen con toda actividad, y se piensa, por el momento, utilizar una energía de 18 mil caballos, dejando para un segundo proyecto la utilización de otros 10 mil de que aún se dispone.

Hace más ó menos un año que tuve la oportunidad de estudiar los planos y detalles de esta construcción, los que han sido confeccionados de una manera prolija, con tal minuciosidad de detalles y previsión de todos los casos que pueden presentarse en el transcurso de los trabajos, que puede asegurarse un resultado feliz al término de esta gran obra.

Se comprenderá cuán ventajoso es para Italia la utilización de la fuerza de agua dada por la naturaleza, si se tiene en cuenta que esta nación se ve forzada á recurrir al exterior para proveerse del combustible necesario.

Hace poco se ha librado al servicio en California una usina cuyo potencial es de 60 mil voltios. Según los datos publicados en las revistas y periódicos, esta construcción aventaja en mucho á las demás existentes en Norte América; la extensión de la línea es de 270 kilómetros. Los aisladones están compuestos de una cabeza de porcelana, en forma de plato en la parte superior, que sirve de sosten al conductor, y una campana de vidrio que protege al poste de roble contra las posibles descargas laterales.

La defensa contra el rayo consiste en un pararrayo de cascada modificado. Esta instalación, según las revistas técnicas, ha dado buenos resultados, siendo el servicio satisfactorio en toda la extensión de la palabra.

El problema del transporte de la fuerza eléctrica á 100 y 200 kilómetros es, pues, un problema definitivamente resuelto.

Estas distancias, para Europa sobre todo, son tales que permiten utilizar todas las energías hidráulicas más importantes de los Pirineos, de los Alpes, de los Vosges, etc., transportándoles á los centros de población ó industriales.

El temor de una posible falta de carbón para las industrias no tiene ya razón de ser en Europa. Si llegara á faltar el carbón, quedan siempre para substituirlo ventajosamente las energías hidráulicas.

Los centros industriales y con ellos los de cultura se trasladarán; pero no hay que temer ya un atraso en el desarrollo de la civilización.

En América, en Asia, etc., las condiciones varían bastante, por la inmensidad de los territorios y por las distancias enormes que median entre los centros de población é industriales y los puntos en que existen energías hidráulicas.

En estas regiones hay que llegar á transportes de fuerza mucho mayores de los 100 y 200 kilómetros mencionados; pero el transporte á distancias mucho mayores trae como consecuencia el estudio de tensiones más elevadas, pués 50 y 60 mil voltios no serán ya suficientes, y habrá que llegar á los 100 ó 200 mil voltios. Estas tensiones enormes no han sido todavía experimentadas, siendo por consiguiente imposible decir ahora si podrán ser utilizadas en el transporte de fuerza.

Yo he trabajado algún tiempo en el ensayo de aisladores con un transformador que podía dar hasta 120 y 130 mil voltios. He obtenido, con esta tensión y en el aire, descargas de 80 centímetros de polo á polo.

La pieza del laboratorio en que se encontraba el transformador estaba completamente llena de ozono, producido por los efluvios eléctricos provenientes del mismo.

La gutapercha con que había aislado los conductores que del transformador iban á la mesa de prueba, no se conservó bien ni por una hora, destruyéndose completamente.

Hice pasar esos conductores por caños de ebonita; pero estos también, después de algún tiempo, perdían sus propiedades aisladoras.

El aceite mismo, después de un cierto tiempo, se descomponía, teniendo como consecuencia desagradable la quema del mismo transformador.

Entre los pocos experimentadores con tensiones tan enormes tengo que citar al ingeniero Iona, de la casa Pirelli, de Milán (Italia) (1).

(1) Los experimentos de Tesla son de una naturaleza completamente diferente, haciéndolos éste con una corriente de frecuencia altísima, y, por consiguiente, imposible de adoptar para transportes de fuerza.

He tenido la suerte de asistir á algunos experimentos hechos por este ingeniero. Las tensiones á las cuales llegaba eran hasta de 250 mil voltios.

Sólo despues de muchos estudios y pruebas ha llegado á construir un transportador definitivo capaz de resistir una tensión tan elevada.

El aislamiento lo obtenía principalmente con aceite de parafina que debía renovar todas las semanas, pues, como he dicho antes, el aceite pierde poco á poco sus propiedades aisladoras bajo tensiones muy elevadas.

Las descargas que se podían obtener en el aire superaban el largo de dos metros; y apoyando las extremidades de dos conductores, en comunicación con los prensa-hilos del transformador, sobre una placa de vidrio, se obtenían descargas mayores de tres metros. Estas descargas eran más largas que las obtenidas en el aire, debido á una cierta conductibilidad presentada por la placa de vidrio, y tenían completa semejanza con los verdaderos rayos.

Haciendo pasar una descarga de ese transformador á través de una capa de arena de más ó menos un metro de espesor, se obtenían fulguritas análogas á las producidas naturalmente por los rayos.

Sería prematuro aseverar que estas tensiones tan grandes se llegarán á utilizar en la práctica, y que algún día podremos ver aprovechadas las espléndidas cataratas del Iguazú en importantes centros de población é industriales, y en esta misma Capital. Los que hemos tenido ocasión de observar los fenómenos que estas tensiones enormemente altas producen, podríamos temer que, superada una cierta tensión, las dificnltades para un transporte de fuerza sean tan grandes, que hagan imposible una instalación de funcionamiento regular. Pero si, por otra parte, fijamos nuestra atención sobre el creciente desarrollo de la mecánica, y de la electrotécnica en particular, podemos calificar ese temor como de dudosa justificación.

Cuando el ilustre sabio Weber, en Goettingen, usaba por primera vez un alambre conductor para transmitir signos desde su laboratorio hasta su casa, ninguno habría sospechado que con eso había echado la base de todas las aplicaciones de la electricidad, y que, por medio de un delgado hilo conductor, nos sería dado transportar á muchos kilómetros de distancia millares de caballos de energía.

TRABAJOS EFECTUADOS EN LA GEORGIA DEL SUD

POR LA EXPEDICIÓN SUECA AL POLO SUD

POR J. G. ANDERSSON
Jefe comisionado de la subexpedición del buque

Como quedó dicho en las comunicaciones anteriores, el *Antarctic* regresó á Port Stanley de su primera expedición veraniega á los países situados al Sud de la Tierra del Fuego, el 26 de marzo. Sin embargo, antes del retorno se había provisto de carbón en el puerto de Ushuaia, gracias á la generosa ayuda del gobierno argentino y especialmente de su Ministerio de Marina.

El jefe de la expedición doctor O. Nordenskjöld, se quedó en la estación de invierno de la Tierra de Luis Felipe; pero antes había dado orden de que el *Antarctic*, durante la invernada, desde abril á septiembre, visitara la Georgia del Sud, las islas de Falkland y la Tierra del Fuego, para recoger informes y noticias sobre la geología, la biología, etc., de las citadas regiones.

La dirección científica del *Antarctic* durante este último viaje fué constituida como sigue:

Doctor J. G. Andersson, geólogo, director científico de la expedición.

Teniente S. A. Duse, cartógrafo, meteorólogo y oceanógrafo.

Doctor A. Ohlin y K. A. Andersson, zoólogos.

Doctor C. Skottsberg, botánico.

El 11 de abril salió el *Antarctic* de las islas de Falkland y el 22 del mismo mes, echó anclas en la rada de la bahía de Cumberland, en la Georgia del Sud.

El rumbo trazado así durante el viaje había ido casi en línea recta y durante la travesía muchos é importantes trabajos oceanográficos se habían efectuado. En esta parte del océano no se había aún hecho sondaje alguno, por lo tanto son de la mayor importancia é interés para la ciencia los seis sondajes verificados por el *Antarctic*, á saber:

Latitud	Longitud	Profundidad en metros
52°7′ sud	55°40′ oeste	1420
52°47′ »	51°36′ »	2850
53°6′ »	48°7′ »	3630
53°46′ »	40°57′ »	3380

El último de estos sondajes es el más interesante, puesto que indica que « Shag Rock's » no se une á la Georgia del Sud por medio de bancos submarinos, sino que una grande y profunda mar las separa.

Del 27 al 30 de abril visitó la expedición la Royal Bay para, según deseo expresado por el Consejero del Almirantazgo en Hamburgo, doctor G. Neumayer, inspeccionar la estación de una expedición alemana verificada en los años 1882 y 1883, y para averiguar su actual estado.

La casa-vivienda se encontró aún en buen estado, pero los observatorios en parte habían sido derribados por el viento.

El señor Skottsberg subió á un alto denominado « Krokisius » para cerciorarse del estado de los termómetros colocados allí por los expedicionarios alemanes, durante la estancia de ellos en el citado punto; encontró los termómetros completamente inútiles, pues estaban destrozados, lo que atribuyó al fuerte viento que á veces reina en esos parajes.

Existe allí el extremo de una punta de ventisquero de hielo en bloques, cuyo extremo sobresale suspendido en la mar; esta punta había sido medida varias veces por la expedición alemana y habían llegado á la conclusión que durante el año, agosto 1882 á agosto 1883, la citada punta se había retirado de la mar unos 800 á 900 metros. Pero según ahora se vió, esta diminución ó retirada sólo había tenido un carácter provisorio, por cuanto según medición efectuada en aquel entonces (abril 1902) por el señor Duse, el ex-

tremo del ventisquero había vuelto de nuevo á entrar en la mar y aún pasaba el punto indicado por la expedición alemana.

El 1° de mayo se desembarcó del *Antarctic* en Cumberland Bay una parte de la expedición consistente en los señores J. G. Andersson, Duse y Skottsberg y un hombre de la tripulación, para proseguir en tierra sus estudios por dos semanas. Mientras tanto y durante este tiempo el *Antarctic* visitó Bay of Isles, Possession Bay, y una bahía situada al Sudeste de Possession Bay, la que se encuentra vagamente diseñada en el mapa del Almirantazgo inglés, pero sin nombre.

El 12 de mayo volvió el *Antarctic* á Cumberland Bay y al día siguiente se reunieron de nuevo las dos partes de la expedición.

Durante un mes ó sea de 14 de mayo á 14 de junio, el vapor quedó anclado en un magnífico puerto en la parte superior del brazo Sud de Cumberland Bay, y solamente un par de veces salió el *Antarctic* de la Bahía para sondear y echar la red de rastrear. En la primera parte de esta estadía (mayo 14 à mayo 26) el tiempo se conservaba muy bueno y el país casi libre de nieve. Las investigaciones en tierra hicieron así notables progresos. Pero durante las dos últimas semanas, se desencadenaron violentos temporales de nieve, que cubrió la tierra hasta la altura de un metro.

El resultado de nuestra residencia en Cumberland Bay fué una inspección y estudio detallado de esta parte de Georgia del Sud.

Toda la Bahía con sus alrededores, que mide cerca de 700 á 800 kilómetros cuadrados, fue diseñada en un plano con escala de 1:100.000; algunas partes que ofrecían mayor interés geológico diseñadas en escala dos veces mayor.

Del antes mencionado magnífico puerto se tomaron medidas exactas, apuntadas en un plano de escala 1:10.000 con anotaciones de muchísimos sondajes.

En Cumberland Bay se efectuaron 40 sondajes, los cuales demostraron que las mayores profundidades alcanzan de 250 á 310 metros, y que delante de la embocaduca de la bahía existe un banco paralelo con la costa, con una profundidad de 177 á 179 metros.

Las investigaciones geológicas han demostrado que se encuentra una distinguible cadena de montañas en forma de zigzag, casi paralela con el eje longitudinal de Georgia del Sud.

En una roca de clase igual á la que corre en forma de zigzag, encontramos un marisco fósil, cuya clasificación aún no ha sido hecha.

Los fenómenos glaciales se hallan en un desarrollo enorme en Cumberland Bay. Encontramos señales de dos diferentes grandes movimientos de hielo; el más antiguo casi llenó por completo toda la bahía, y llegó hasta el mismo banco de la costa; el segundo, más reciente, de mucho menos extensión, pero mostrando su forma bien clara, particularmente por su conclusión, como también por la formación de sus costados de peñas y bloques de hielo de grandes dimensiones.

Durante el viaje á Georgia del Sud verificáronse 25 echadas de red para rastrear en profundidades hasta 310 metros. La mayor parte de estos dragajes se efectuaron en Cumberland Bay, donde adquirimos ricas y variadas colecciones de una fauna excesivamente rica tanto en clases como en individuos.

Tenemos diferentes series de pieles y esqueletos de leopardos y de elefantes marinos, como también embriones de estos animales.

Las investigaciones botánicas, á pesar de haber sido ejecutadas en invierno, han dado como resultado dos formas nuevas de Phanerógamas de la Georgia del Sud, además de las 13 clases ya conocidas de allí. Hemos hecho importantes colecciones de criptógamas así como también de algas marinas, encontradas en profundidades hasta de 100 metros.

El 15 de Junio salió el *Antarctic* de la Georgia y después de marchar algún tiempo, puso la proa con rumbo al Norte á 48° 27′ S, describiendo una ancha curva, y entró de nuevo en Port Stanley, el 4 de julio, donde ahora está anclado.

Durante el viaje de retorno fueron hechos siete sondajes, de los cuales dos en particular demuestran una profundidad considerable, en el área Noroeste de la Georgia del Sud hasta hoy desconocida:

Latitud	Longitud	Profundidad en metros
50°58′ sud	38°54′ oeste	4704
48°27′ »	42°36′ »	5997

Entre las islas de Falkland y la Georgia del Sud, hemos tomado en todo nueve series de muestras de la temperatura y calidad del agua de mar á diferentes profundidades, pero no se ha hecho aún el análisis de las muestras de agua.

Ofrecía el mayor interés durante el viaje desde la Georgia del Sud, la vida debajo de la mar á grandes profundidades.

Echadas de grandes redes ($3^{m}2$ y un metro de diámetro) en profundidades de 2000 á 2700 metros, nos valieron colecciones ricas en peces, medusas, crustáceos, etc., etc.

Al finalizar este informe no dejaremos de anotar como digno de mención que durante todo el viaje hacia la Georgia, lo mismo que á la vuelta, no se nos presentó á nuestra vista ni un solo « iceberg » de hielo antártico.

Port Stanley, á bordo del *Antarctic* 16 de julio de 1902).

PETRÓLEO DEL NEUQUEN

SIERRA LOTENA

Por el doctor E. HERRERO DUCLOUX

No son escasos los yacimientos petrolíferos descubiertos en territorio argentino, aunque hasta ahora y por razones que no son de este lugar, ninguno haya dado origen á una explotación comparable á las que se multiplican en el extranjero.

Stelzner, en la obra descriptiva de Napp sobre la República Argentina, ya hace mención de fuentes de nafta en las cercanías de Cacheuta; pero corresponde á los yacimientos de Jujuy, en la Laguna de la Brea, la primacia de haber dado productos dignos de consideración, motivando muy completos trabajos analíticos del doctor Juan J. J. Kyle el año 1879 (1), investigaciones geológicas de gran interés del doctor L. Brackebusch en 1883 (2), y estudios detenidos del profesor R. Züber en 1889 (3).

Abandonadas las esperanzas que en las fuentes de Jujuy se cifraran, el cerro de Cacheuta ofreció campo fértil á los exploradores, realizándose en 1886 perforaciones que alcanzaron á 183 metros con resultados alentadores, repitiéndose los trabajos bajó la dirección del doctor Züber, en el siguiente año, llegando á 200 metros de profundidad con éxito variable, hasta que en 1888 el mismo profesor consiguió en un pozo de 156 metros, una fuente surgente

(1) *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, T. VII.

(2) *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, T. XV.

(3) *Boletin de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, T. X.

y más abundante que las anteriores, resultando el petróleo semejante al de Bakou (1) en cuanto á su rendimiento en kerosene, según las investigaciones del doctor Engler, eminente especialista en la materia.

Los trabajos de exploración continuaron en Mendoza, alrededor de San Rafael, lográndose en Cerro de los Buitres y en las Ancas señalar yacimientos petrolíferos, que estudiados posteriormente no permiten abrigar la menor esperanza de una explotación industrial, si se cree la autorizada palabra del citado profesor Züber.

Tan inteligentes esfuerzos eran dignos, sin duda, de mejor suerte; pero, aparte de que en este género de trabajos no debe esperarse demasiado, debemos considerar como muy fructuosos los estudios realizados por ese núcleo de sabios que han fijado y determinado la geología de esas regiones de nuestro país, señalando rumbos precisos para futuras investigaciones.

Los terrenos petrolíferos del Neuquen, que motivan estas líneas, se hallan en la Sierra Lotena y han sido recientemente denunciados. Por intermedio del Profesor de la Facultad de Ciencias, ingeniero Eduardo Aguirre, obtuvimos la muestra que analizamos, de escaso volumen, pero no despreciable tratándose de un yacimiento nuevo que por otras razones fáciles de comprender nos interesó desde el primer momento. Para mayor satisfacción, haciendo más completo nuestro trabajo, el Profesor de la Universidad, doctor Atanasio Quiroga, nos proporcionó los datos del análisis que practicara en una muestra que había llegado á sus manos, junto con unos minerales petrolíferos bastantes curiosos, que dan una idea de las rocas superficiales vecinas de los manantiales.

En este caso, como en general, cuando las muestras han sido tomadas sin verdadero criterio científico, aunque con muy buena voluntad, no se cuenta con datos ilustrativos que permitan orientarse al investigador, quedando reducido al examen de lo que se le envía. Nada se puede insinuar respecto de la naturaleza del yacimiento, aunque los antecedentes inducen á pensar que se trata de capas correspondientes al período cretáceo, dado el gran desarrollo que este sistema alcanza en el sud de Mendoza y Neuquen; pero, sin pretender sentar opinión al respecto, debemos citar las capas bituminosas que abundan en el valle del arroyo Cieneguita, caracterizadas como jurásicas y que yacen bajo calcáreos margo-

(1) *Boletín de la Unión Industrial Argentina.*

sos gris blancos, tal vez ya cretáceos (1), quedando planteada la cuestión hasta mayores datos.

*
* *

Las muestras que vamos á considerar no son iguales, aunque poseen cierta semejanza. Si ofrecen caracteres físicos muy comparables, poseen algunos muy distintos que indican claramente su variada procedencia, notándose asimismo, en el que nosotros analizamos, una mayor antigüedad, es decir, una acción más prolongada del aire, oxidante transformador de los petróleos brutos, cuyo poder calorífico disminuye y cuya composición química modifica, empobreciéndolos en carbono é hidrógeno de las combinaciones más volátiles.

Alteración indudable ofrece también el analizado por el doctor Quiroga, pero no posee como el nuestro el ácido sulfhídrico libre, que aunque común en los productos de las perforaciones de Cacheuta y San Rafael y en otros yacimientos extranjeros, podría ser accidental en nuestro caso y debido á descomposiciones ulteriores.

El agua que acompaña á las muestras formando una capa sobre la cual nada el petróleo, no es tampoco semejante, como puede verse en el pequeño cuadro de ensayo:

Determinaciones	Muestra analizada por el doctor Quiroga	Muestra analizada por nosotros
Color	muy lig. amarillento	muy lig. amarillento
Reacción	—	alcalina
Nitratos	—	vestigios
Amoníaco	—	0.1505 ‰
Sulfato cálcico	existe	vestigios
Cloruro sódico	existe	no hay

Los datos del análisis sumario están consignados en este cuadro:

(1) *Bosquejo Geológico de la República Argentina*, J. Valentín, 1897.

Determinaciones	Muestra analizada por el doctor Quiroga	Muestra analizada por nosotros
Olor	parecido al kerosene	de ácido sulfhídrico marcado.
Color	pardo obscuro	pardo obscuro
Fluorescencia	verdosa; en los bordes ligeramente azulada.	verdosa
Aspecto	líquido, siruposo, homogéneo y untuoso al tacto.	líquido, siruposo
Punto de inflamación	135°	128° (1)
Punto de solidificación	—	— 5°
Densidad á 15° C	0.9282	0.945
Destilación fraccionada		
Gasolina 70 á 95°	vestigios	vestigios
Bencina de petról. 95 á 110°	7.2224	3.920
Esenc. de barniz. 110 á 170°	3.4230	6.720
Kerosene 170 á 245°	3.7180	4.010
Aceite solar 245 á 310°	32.6512	35.810
Aceite de máq 310 á 350°	29.3405	por dif. 35.189
Ac. con parafina. 350 á 400°	5.0760	
Parafinas diver. 400 al rojo	1.5412	
Carbón al rojo	16.4344	13.980
Cenizas Id. + aire	0.5933	0.338 — 0.4207
Azufre	—	0.096
Nitrógeno total	—	1.743
Reacción de los vapores	—	fuertem. ácida

La observación de las cifras de resultados basta para comprender que se trata de un petróleo superficial, y que no debe considerarse como tipo de los yacimientos, hasta que no se conozcan los productos de las capas inferiores. Llama, sin embargo, la atención, la presencia del nitrógeno combinado, hallado también en petróleos del viejo continente, en petróleos densos muy oxigenados del norte de Africa que llegan hasta 2.1 por ciento (2) y en los de Rumania, que lo poseen bajo la forma de compuestos semejantes á las bases pyridicas (3) estudiadas por el doctor A. B. Griffits.

(1) No pudo ser determinado con el aparato Abel, por la exigüidad de nuestra muestra, operando con un dispositivo elemental.

(2) *Revue de Chimie Industrielle*, 1901.

(3) *Comptes-rendus de l'Académie de Sciences*, T. 110.

Operando sobre el producto residual de la destilación á 150°, pude comprobar la volatilización parcial de los compuestos nitrogenados, y como poseía muestras de asfalto procedentes de distintos puntos de la provincia de Jujuy, resolví hacer algunos dosajes de ázoe comparativos obteniendo los datos siguientes:

Petróleo bruto	1.743
Fracción residual, á 150°	0.171
Asfalto blando de San Pedro	0.311
Idem seco	0.415

En la destilación fraccionada, cuyos resultados se indican más arriba, el petróleo bruto experimentó entre 50° y 60° una ebullición pasajera, pero bastante fuerte; entre 80° y 110° hay desprendimiento de vapores blanquecinos que se condensan en un líquido casi incoloro; por encima de 110° la ebullición es violenta, á saltos y formando mucha espuma, haciéndose muy lenta y con golpes secos hasta 300°.

Las cenizas que el petróleo produce son muy livianas, de color amarillo pardo y nos dieron un percentaje en sílice que se eleva á 52,5.

Sin pretender fijar la composición elemental de este petróleo y sólo para tener una idea más clara de su constitución, hicimos varias combustiones, llegando á resultados que justifican nuestras presunciones respecto de su alteración y que podrían servir de base para apreciar este producto como combustible.

He aquí las cifras que creemos merecen ser consignadas:

Carbono	78.758
Hidrógeno	8.588
Nitrógeno	1.743
Oxígeno	10.490
Cenizas	0.421

*
* *

Los minerales petrolíferos analizados por el Profesor doctor Quiroga, á que hacíamos referencia en el principio de nuestro trabajo, son tres.

Resumimos á continuación los datos del distinguido Profesor :

1° Color : leonado con manchas negras y pintas blancas ;

Olor : recuerda el kerosene ;

Estructura : conglomerado de aspecto térreo, fractura irregular y granugienta.

2° Color : negro ;

Olor : recuerda el kerosene ;

Estructura : conglomerado térreo algo maleable y dúctil por cuya causa no se pulveriza en el mortero ; su fractura es irregular y granugienta.

3° Color : pardo obscuro con manchas negras y blancas ;

Olor : pronunciado de kerosene ;

Estructura : esquistosa. Se pulveriza en el mortero fácilmente y tiene la dureza del vidrio. Cuando se le golpea, las láminas se separan con dificultad. Entre ellas se observa una capa delgada de material bituminoso mezclado con sílice, sulfato de cal y cloruro sódico.

Composición comparada

	1	2	3
Densidad.....	2.0104	1.7727	1.5952
Mat. vol. á 100°.....	4.33	4.44	4.60
Aceite y parafina.....	16.05	42.22	21.55
Carbón.....	9.96	10.01	11.18
Cenizas.....	69.66	43.30	62.67
Total.....	100.00	100.00	100.00

Noviembre 1902.

NOTA

SOBRE UN

MÉTODO ABREVIADO PARA EXTRAER LA RAÍZ CÚBICA

Por LEÓN VALENÇON

La extracción de la raíz cúbica de una cantidad en que es crecido el número de cifras, es una operación laboriosa, sobre todo en la determinación de las últimas cifras.

Por esta razón y otras de orden diferente, hemos creído que de algun interés sería el estudio de la abreviación de esta operación, cuya aplicación se encuentra en la resolución de ciertos problemas de geometría práctica y otros.

La regla que vamos á sentar se funda en la demostración del siguiente teorema :

Teorema. — Si se quiere obtener la raíz cúbica de un número con $(2n + 1)$ cifras en el resultado, y que se haya obtenido las $(n + 1)$ primeras con el método ordinario, se puede obtener las n cifras restantes por una simple división.

Sea N un número cuya raíz cúbica se quiere obtener con $(2n + 1)$ cifras, y sea a el número que se obtuvo al extraer sólo las $(n + 1)$ primeras cifras de la raíz, tendremos, llamando R al residuo de esta primera operación

$$R = N - a^3,$$

de donde

$$N = a^3 + R.$$

Ahora, si dividimos R por $3a^3$ (es decir, si efectuamos la opera-

ción que tendríamos que hacer para obtener una cifra más en la raíz) y continuamos la operación de división hasta obtener un cociente de n cifras, digo que esas n cifras serán las que completarán la raíz buscada, con un error inferior á una unidad del orden considerado.

En efecto, llamando c y r al cociente y al resto de la división efectuada, podemos sentar la siguiente igualdad :

$$N = a^3 + 3a^2c + r,$$

por otra parte

$$(a + c)^3 = a^3 + 3a^2c + (3ac^2 + c^3).$$

Ahora, pueden ocurrir tres casos respecto á r y á la parte $(3ac^2 + c^3)$ del cubo desarrollado :

1er caso $\quad r = 3ac^2 + c^3,$

2° caso $\quad r > 3ac^2 + c^3,$

3er caso $\quad r < 3ac^2 + c^3.$

1° De la primera hipótesis, es decir $r = 3ac^2 + c^3$, resultará que N será exactamente igual á $(a + c)^3$, y por consiguiente

$$a + c = \sqrt[3]{N}.$$

2° De la segunda hipótesis, es decir $r > 3ac^2 + c^3$ resulta

$$N > (a + c)^3$$

ó sea

$$a + c < \sqrt[3]{N};$$

pero en este caso el valor de N puede escribirse bajo la forma idéntica

$$N = a^3 + 3a^2(c + 1) + (r - 3a^2)$$

y por otra parte

$$[a + (c + 1)]^3 = a^3 + 3a^2(c + 1) + 3a(c + 1)^2 + (c + 1)^3,$$

y bajo esta forma, vemos que $3a(c + 1)^2 + (c + 1)^3$ es mayor que

$(r - 3a^2)$ por ser negativa esta última cantidad en virtud de la división efectuada que es

$$R : 3a^2 = c + \frac{r}{3a^2},$$

de donde resulta

$$(a + c + 1)^3 > N,$$

ó sea

$$a + c + 1 > \sqrt[3]{N};$$

pero como la segunda hipótesis nos da

$$a + c < \sqrt[3]{N},$$

vemos que $a + c$ es la raíz cúbica de N por defecto con error menor que una unidad.

3° De la tercera hipótesis $r < 3ac^2 + c^3$ resulta

$$N < (a + c)^3$$

ó sea

$$a + c > \sqrt[3]{N};$$

pero el valor de N puede escribirse idénticamente

$$N = a^3 + 3a^2(c - 1) + (r + 3a^2)$$

por otra parte

$$[a + (c - 1)]^3 = a^3 + 3a^2(c - 1) + 3a(c - 1)^2 + (c - 1)^3$$

y quedará demostrado que $(a + c - 1)$ es menor que $\sqrt[3]{N}$ si demostramos que $(r + 3a^2)$ es mayor que $3a(c - 1)^2 + (c - 1)^3$.

Como r puede ser pequeño y llegar á ser nulo, bastará para nuestro caso demostrar la desigualdad

$$3a^2 > 3a(c - 1)^2 + (c - 1)^3.$$

Al efecto, dividiendo por $3a$ los dos miembros de la anterior desigualdad, obtenemos

$$a > (c - 1)^2 + \frac{(c - 1)^3}{3a}.$$

Ahora, si en lugar de a ponemos c^2 que es inferior á a (véase la nota I), con mayor razón se verificarán las anteriores desigualdades, si es que se verifica la desigualdad

$$c^2 > (c - 1)^2 + \frac{(c - 1)^3}{3c^2}.$$

Esta última quedará evidente si pasamos $(c - 1)^2$ al primer miembro, quedando después de reducciones

$$2c - 1 > \frac{(c-1)^3}{3c^2},$$

desigualdad en que el segundo miembro es inferior á $\frac{c}{3}$ y por consiguiente menor que $2c - 1$.

Queda, pues, demostrado que en las tres hipótesis anteriores $(a + c)$ es la raíz cúbica de N, con exactitud en la primera hipótesis, por defecto y con error menor que una unidad en la segunda, y por exceso con error menor que una unidad en la tercera.

Ahora, en la división á efectuar para encontrar las últimas cifras de la raíz, cabe la aplicación del método de *división abreviada*, cuya enseñanza debería formar parte de los programas de los establecimientos de educación primaria y secundaria.

Como aplicación del método anterior, buscaremos $\sqrt[3]{13}$ con 7 cifras en la raíz.

Método ordinario de extracción

$\sqrt[3]{13}$	2.351
50.00	12
8 330.00	18
221 250.00	9
55 504 49	1389 × 3
	9
	1587 ..... suma igual á $(23^2) \times 3$
División abreviada que da las tres últimas cifras	345
	25
	162175 × 5
	25
55504 | 16581	165675..... suma igual á $(235^2) \times 3$
5761 334	705
787	1
127	16574551 × 1
	1
	16581603 ..... suma igual á $(2351^2) \times 3$

Luego $\sqrt[3]{13} = 2.351334.$

En esa operación, no se han efectuado más cálculos que aquéllos que figuran más arriba. Se notará que ocupan poco espacio y exigen poco tiempo en su ejecución.

Nota I. — En la suma $(a + c)$ de $(2n + 1)$ cifras, a consta de $(n + 1)$ cifras significativas seguidas de n ceros, ó sea un número de $(2n + 1)$ cifras y c sólo tiene n cifras, cuyo cuadrado c^2, tendrá cuando más $2n$ cifras, número que es inferior á otro de $(2n + 1)$; luego c^2 es menor que a.

Nota II. — Cuando la primera cifra de c aumentada en una unidad y elevada al cuadrado da un número igual ó inferior al que forman las dos primeras cifras de a, la división da para la raíz una cifra más que las indicadas por la regla general, porque en este caso, la condición $a > c^2$ está satisfecha para un valor de a de $2n$ cifras y un valor de c de n cifras, es decir que con la división se obtiene la mitad de las cifras de la raíz. En el ejemplo que dimos cabe esta explicación que daría 8 cifras para la raíz.

Nota III. — Si la primera cifra de c es un cero, se puede obtener una cifra por medio de la división.

ENUMÉRATION DES HYMÉNOPTERES

CONNUS JUSQU'ICI DE LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE, DE L'URUGUAY ET DU PARAGUAY

PAR C. SCHROTTKY

L'absence absolue d'une énumération des Hyménoptères de la République Argentine, entravait l'étude de cet important groupe d'insectes; nous avons cru donc bien faire en présentant aux entomologistes une liste de toutes les espèces que nous avons rencontrées jusqu'ici dans la littérature. Plusieurs omissions ne pourront naturellement pas être évitées.

Nous avons compris dans notre énumération les hyménoptères connus du Paraguay et de l'Uruguay, vu que pour l'Uruguay une partie des espèces qui s'y rencontrent a déjà été trouvée sur le territoire argentin, et que très probablement le reste s'y trouvera tôt ou tard. Quant au Paraguay, qui est à peu près *terra incognita au point de vue hymenoptérologique*, nous pouvons en dire autant; sauf quelques Apides et Formicides, rien n'a été publié de cette région. Pour ce qui concerne le Chili, dont la faune hyménoptérologique est beaucoup mieux connue, nous avons, pour ne pas surcharger notre liste, énuméré seulement les espèces qui se sont recontrées en Argentine; il est évident que de même que pour le Paraguay et l'Uruguay, nombre d'espèces se trouveront communes aux deux pays, spécialement dans le domaine des Cordillères australes et de la Terre de Feu.

Quelques mots maintenant sur la confection de notre catalogue.

Le *Catalogus Hymenopterorum* de Dalla Torre étant familier à

tout hyménoptérologiste, nous nous sommes abstenus de citer toute la synonymie, parfois considérable, qui s'y trouve réunie. Nous nous sommes bornés à indiquer en parenthèse, pour chaque famille, le tome de ce catalogue en chiffres romains et pour chaque espèce la page. Pour les espèces publiées après ce catalogue, nous avons placé en parenthèse un chiffre qui renvoie à une liste bibliographique placée à la fin de notre énumération. Après l'indication de la localité, nous avons cité en parenthèse le nom de celui qui avait trouvé pour la première fois l'espèce en Argentine, etc., avec la date de la publication, et à défaut le nom de l'auteur.

Pour terminer, constatons que la faune hyménoptérologique de l'Argentine (Paraguay et Uruguay inclus) se monte actuellement à 603 espèces.

Buenos Aires, 21 juillet 1902.

Tam. Tenthredinidae (I)

Hemidianeura gonagra (Klug) (p. 321) Argentina (Kirby 1882).
Hemidianeura ovalis (Klug) (p. 322) Montevideo (Klug 1834).
Ptenus bonariensis (Holmgr.) (p. 323) Buenos Aires (Holmgren 1868).
Amasis subflavata Kby (p. 355) Cordoba (Kirby 1882).
Brachyxiphus grandis Phil. (p. 398) Chubut (Gerling 1902).

Fam. Cynipidae (II)

Eschatecerus acaciae Mayr (p. 131) Uruguay (Berg 1881).

Fam. Ichneumonidae (III)

Paniscus gerlingi Schrottky (N° 18 n. 2) Chubut (Gerling 1902).
Campoplex bonaërensis Schrottky (N° 18 n. 3) Buenos Aires (Venturi 1902).
Campoplex lineola Schrottky (N° 18 n. 4) Buenos Aires (Venturi 1902).
Thyreodon cyaneus Brullé (p. 185) Uruguay; Misiones (Brullé 1846).

Thyreodon marginipennis Brullé (p. 185) Uruguay; Buenos Aires (Brullé 1846).

Heniscopilus merdarius (Gr.))(p. 182 Rosario (Taschenberg 1875).

Ophion biangularis Taschbg (p. 188) Buenos Aires (Schrottky 1902).

Ophion holosericeus Taschbg (p. 192) Paraná (Taschenberg 1875).

Ophion volubilis Holmgr. (p. 200) Uruguay (Holmgren 1868).

Bassus laetatorius (F.) (p. 248) Buenos Aires (Venturi 1902).

Pimpla brasiliensis D.T. (p. 424) Buenos Aires (Autran 1902).

Pimpla cyanipennis Brullé (p. 429) Montevideo (Brullé 1846); Buenos Aires (Venturi 1902).

Pimpla perpulchra Schrottky (N° 18 n. 7) Santa Cruz, Patagonia (Venturi 1902).

Pimpla niobe Schrottky (N° 18 n. 11) Buenos Aires (Venturi 1902).

Pimpla tomyris Schrottky (N° 18 n. 10) Buenos Aires (Venturi 1902).

Pimpla zenobia Schrottky N° 18 n. 9) Tierra del Fuego (Lehmann-Nitsche 1902).

Neotheronia brullei (D.T.) (p. 425) Buenos Aires (Autran 1902).

Ephialtes exilis Brullé (p. 471) Montevideo (Brullé 1846).

Ephialtes minutus Brullé (p. 475) Montevideo (Brullé 1846).

Lissonota xanthopyga Holmgr. (p. 504) Patagonia (Holmgren 1868).

Mesostenus brethesi Schrottky (N° 18 n. 14) Buenos Aires (Brèthes 1902).

Mesostenus violasceus Taschbg (III 2) Paraná (Taschenberg 1876).

Cryptus albomarginatus Taschbg (III 2) Paraná (Taschenberg 1876).

Cryptus chalybaeus Taschbg (III 2) Mendoza (Taschenberg 1876).

Cryptus macrocercus (Spin) (II 2) Chubut (Gerling 1902).

Cryptus melanostigma Brullé (III 2) Misiones (Brullé 1846).

Cryptus opacorufus Taschbg (III 2) Paraná (Taschenberg 1876) Buenos Aires (Schrottky 1902).

Cryptus sericeus Taschbg (III 2) Paraná (Taschenberg 1876).

Heplismenus cyanipennis (Brullé) (III 2) Chubut (Gerling 1902).

* *Hemiteles antarcticus* Tosqu. (N° 19 p. 104) Tierra del Fuego (Tosquinet 1900).

Hemiteles fuegianus Schrottky (N° 18 n. 18) Tierra del Fuego (Lehmann-Nitsche 1902).

Hemiteles rufipes Taschbg (III 2) Mendoza (Taschenberg 1876).

Hemiteles rufus Taschbg (III 2) Paraná (Taschenberg 1876).

Hemiteles scutellaris Taschbg (III 2) Paraná (Taschenberg 1876).

Hemiteles venturii Schrottky (N° 18 n. 19) Buenos Aires (Venturi 1902).

Crypturus bonaerensis Schrottky (N° 18 n. 20) Buenos Aires (Venturi 1902).

Ischnoceros lehmann-nitschei Schrottky (N° 18 n. 21) Tierra del Fuego (Lehmann-Nitsche 1902).

Venturia argentina Schrottky (N° 18 n. 22) Buenos Aires (Venturi 1902).

var. *rufiventris* Schrottky (N° 18 n. 22) Buenos Aires (Venturi 1902).

Phygadenon praelatus Hal. (III 2) Puerto S. Elena (Haliday 1835) Chubut (Gerling 1902).

Phygadenon antarcticus Schrottky (N° 18 n. 23) Tierra del Fuego (Lehmann-Nitsche 1902).

Joppa cyanea Brullé (III 2) Buenos Aires (Brullé 1846).

Joppa cyanipennis Brullé (III 2) Uruguay; Misiones (Brullé 1846).

Joppa scutellata Brullé (III 2) Buenos Aires (Brullé 1846).

Joppa viridis Brullé (III 2) Buenos Aires (Brullé 1846).

Ichneumon platensis Schrottky (N° 18 n. 24) Buenos Aires (Brèthes 1902).

Ichneumon tartareus Spin. (III 2) Chubut (Gerling 1902).

Fam. Evaniidae (III)

Evania appendigaster (L.) (III 2) Argentina (Schletterer 1889).

Fam. Braconidae (IV)

Aphaerete melanura Schrottky (N° 18 n. 26) Buenos Aires (Venturi 1902).

Opius obscuripennis Schrottky (N° 18 n. 27) Buenos Aires (Venturi 1902).

Meteorus australis Tosqu. (N° 19 p. 104) Isla de los Estados (Tosquinet 1900).

Microctonus rufus Holmgr. (p. 117) Uruguay (Holmgren 1868).

Orgilus unicolor Schrottky (N° 18 n. 28) Buenos Aires (Venturi 1902).

Allodorus venturii Schrottky (N° 18 n. 29) Buenos Aires (Venturi 1902).

Agathis melanopleura Brullé (p. 141) Misiones (Brullé 1846).

Apanteles paphi Schrottky (N° 18 n. 30) Buenos Aires (Venturi 1902).

Bracon melanopus Brullé (p. 278) Misiones (Brullé 1846).

Bracon nigronotatus Brullé (p. 280) Misiones (Brullé 1846).

Bracon stigma Brullé (p. 290) Buenos Aires (Brullé 1846).

Iphiaulax bonaerensis Schrottky (N° 18 n. 31) Buenos Aires (Schrottky 1902).

Fam. Chalcididae (V)

Brachista albipes Schrottky (N° 18 n. 32) Buenos Aires (Venturi 1902).

Podagrion macrurum Schrottky (N° 18 n. 33) Buenos Aires (Venturi 1902).

Smicra bergi Kby (p. 373) Buenos Aires (Berg 1885).

Spilochalcis paranensis Schrottky (N° 18 n. 34) Paraná (Venturi 1902).

Chalcis muestor Walk. (p. 390) Buenos Aires (Berg 1885).

Chalcis subfasciata Holmgr. (p. 393) Uruguay (Holmgren 1868).

Leucospis coxalis Kby (p. 407) Buenos Aires (Berg 1885).

Fam. Chrysididae (VI)

Holopyga lazulina Dahlb. (p. 27) Buenos Aires, Mendoza (Mocsary 1889).

Hedychrum carinulatum Spin. Salta (Brèthes 1902).

Pleurocera viridis Guér. (p. 37) Neuquen (Bruch 1902).

Chrysis ancilla Buyss. (N° 3 p. 653) Santa Fé (Buysson 1897).

Chrysis brasiliana Guér. (p. 47) Buenos Aires (Brèthes 1902).

Chrysis Bruchi Brèthes (N° 2) Neuquen (Brèthes, 1902).

Chrysis coerulans F. (1) (p. 48) Puerto S. Elena, Patagonia (Haliday 1835).

Chrysis carina Brullé (2) (p. 87) Buenos Aires, Mendoza; Uruguay (Mocsary 1891); Tucuman (Brèthes 1902).

(1) Probablement une autre espèce, peut-être *Ch. carina* Brullé.

(2) Syn. *Chrysis punctatissima* Spin.

Chrysis carinata Guér. (1) (p. 49) Chubut, San Juan (Brèthes 1902).
Chrysis charruana Brèthes (N° 2) sine loco (Brèthes 1902).
Chrysis fabricii Mocs. (p. 60) Mendoza (Brèthes 1902).
Chrysis gibba Brullé (p. 64) Mendoza (Mocsary 1891).
Chrysis intricans Spin. (p. 57) Mendoza (Mocsary 1891), Buenos Aires (Brèthes 1902).
Chrysis lynchi Brèthes (N° 2) Buenos Aires (Brèthes 1902).
Chrysis patagonica Mocs. (p. 84) Patagonia septentrionalis (Mocsary 1891).
Chrysis ritzemae Mocs. (p. 90) Buenos Aires (Brèthes 1902).
Chrysis schrottky Brèthes (N° 2) Buenos Aires (Brèthes 1902).
Chrysis taschenbergi Mocs. (p. 102) Mendoza (Mocsary 1891).

Fam. Formicidae (VII)

Eciton angustinode Em. (p. 1) Paraguay (Borelli 1894).
Eciton (Acamatus) bohlsi Em. (N° 10 p. 624) Paraguay (Bohls 1896).
Eciton coecum Latr. (p. 5) Paraguay (Bohls 1896).
Eciton crassicorne Sm. (p. 2) Paraguay (Bhols 1896).
Eciton dubitatum Em. (N° 11 p. 40) Paraguay (Emery 1896).
Eciton fonscolombei (Westw.) (p. 2) Paraguay (Westwood 1842).
Eciton foreli Mayr (p. 2) Uruguay (Mayr 1886).
Eciton nitens Mayr (p 5) Buenos Aires, Uruguay (Mayr 1886).
Eciton pilosum Sm. (p. 5) Paraguay (Dalla Torre 1893).
Eciton rogeri D.T. (p. 6) Paraguay (Bohls 1896).
Eciton romandi (Shuck.) (p, 6) Paraguay (Westwood 1842).
Eciton spegazzinii Em. (p. 6) La Plata (Spegazzini 1888).
Eciton strobeli (Mayr) (p. 6) Buenos Aires, Bahía Blanca, Mendoza, San Luis (Strobel 1868); Uruguay (Berg 1890).
Eciton sulcatum (Mayr) (p. 6) Buenos Aires (Mayr 1868); Uruguay (Berg 1890).
Eciton swainsoni (Shuck.) (p. 6) Paraguay (Westwood 1842.)
Eciton vagans (Ol.) (p. 6) Paraguay (Bohls 1896).
Acanthostichus kirbyi (N° 4 p. 751) Paraguay (Balzan 1895.)
Paraponera clavata (F.) (p. 18) Paraguay (Dalla Torre 1893).
Ectatomma edentatum Rog. (p. 24) Uruguay (Roger 1863); Paraguay (Bohls 1896).

(1) Pour la synonymie, etc., voir : Brèthes, J., *Contributions*, etc. (Liste bibl. N° 2).

Ectatomma quadridens (F.) (p. 25) San Luis, Paraguay (Strobel 1862).

Ectatomma (Gnamptogenys) triangulare Mayr (p. 26) Uruguay (Berg 1887).

Dinoponera grandis (Guér.) (p. 31) Corrientes, Misiones, Paraguay (Berg 1890).

Pachycondyla harpax (F.) (p. 34) Paraguay (Dalla Torre 1893).

Pachycondyla luteola (Rog.) (p. 34) Uruguay (Rogers 1863).

Pachycondyla marginata (Rog.) (p. 34) Paraguay (Emery 1890).

Pachycondyla striata Sm. (p. 35) Corrientes, Misiones (Berg 1890); Paraguay (Emery 1890),

Pachycondyla villosa (F.) (p. 35) Paraguay (Emery 1890.)

Ponera opaciceps Mayr (p. 40) La Plata (Spegazzini 1887).

Leptogenys australis (Em.) (p. 43) La Plata (Spegazzani 1888).

Leptogenys bohlsi Em. (N° 10, p. 627) Paraguay (Bohls 1896).

Anochetus altisquamis Mayr (p. 47) Tucuman (Borelli 1894).

Odontomachus chelifer Latr. (p. 49) Misiones (Berg 1890).

Odontomachus haematoda (L.) var. *hirsutiusculus* Sm. (p. 50) Paraguay (Emery 1890).

Pseudomyrma ocanthobia Em (N° 10 p. 628) Paraguay (Bohls 1868).

var. *fuscata* Em. (N° 10 p. 629) Paraguay (Bohls 1896).

Pseudomyrma denticollis Em. (p. 56) Paraguay (Emery 1890).

Pseudomyrma gracilis (F.) (p. 57) Paraguay (Bohls 1896).

Pseudomyrma mutica Mayr (p. 58) Buenos Aires, Corrientes (Berg 1890).

Monomorium pharaonis (L.) (p. 68) Argentina, Uruguay (Berg 1890).

Solenopsis geminata (F.) (p. 76) Uruguay (Roger 1863; Argentina fere tota (Berg 1890); Paraguay (Bohls 1896)

Solenopsis metanotalis Em. (N° 11 p. 86) La Plata (Emery 1896).

Solenopsis parva Mayr (p. 77) Buenos Aires, Mendoza (Mayr 1868).

Solenopsis subtilis Em. (N° 10 p. 90) Paraguay (Emery 1896).

Solenopsis wasmanni Em. (N° 6 p. 151) Paraguay (Bohls 1896).

Cremastogaster brevispinosa Mayr (p. 80) Paraguay (Bohls 1896).

Crematogaster quadriformis Rog. (p. 84) Buenos Aires, etc.; Uruguay (Berg 1890).

Cremastogaster victima Sm. (p. 87) Buenos Aires, Uruguay (Berg, 1890); Paraguay (Bohls 1896).

Pheidole aberrans Mayr (p. 88) Buenos Aires, etc. (Strobel. 1868).

Pheidole bergi Mayr (p. 88) Buenos Aires; Uruguay (Berg 1887).

Pheidole cordiceps Mayr (p. 89) Buenos Aires (Mayr 1868) Uruguay (Berg 1890).

Pheidole cornutula Em. (p. 89) Paraguay (Emery 1890).

Pheidole fallax Mayr (p. 90) Paraguay (Bohls 1896).

Pheidole fimbriata Rog. (p. 90) Paraguay (Bohls 1896).

Pheidole obtusipilosa Mayr (p. 93) Argentina, Uruguay (Berg 1887).

Pheidole risii For. (p. 95) Buenos Aires (Forel 1892).

Pheidole spinodis Mayr (p. 96) Tandil (Berg 1886; (Paraguay (Bohls 1896).

Pheidole triconstricta For. (p. 97) Buenos Aires (Berg 1886).

Pogonomyrmex coarctatus Mayr (p. 119) Argentina, Uruguay (Mayr 1868).

Pogonomyrmex cunicularius Mayr (p. 119) Buenos Aires, etc.; Uruguay (Berg 1887); Chaco (Borelli 1894).

Pogonomyrmex naegeli For. (p. 119) Paraguay (Forel 1886).

Pogonomyrmex rastratus Mayr (p. 119) Mendoza (Mayr 1868).

Pogonomyrmex uruguayensis Mayr (p. 120) Uruguay (Mayr 1887).

Tetramorium balzani Em. (N° 6 p. 165) Paraguay (Balzan 1894).

Wasmannia sulcaticeps Em. (N° 6 p. 195) Buenos Aires (Emery 1894).

Procryptocerus convergens Mayr (p. 139) Corrientes (Berg 1890).

Cryptocerus atratus (L.) (p. 141) Corrientes, Misiones, Chaco; Uruguay (Berg 1890); Tucuman (Borelli 1894); Paraguay (Bohls 1896).

Cryptocerus bohlsi Em. (N° 10 p. 631) Paraguay (Bohls 1896).

Cryptocerus clypeatus F. (p. 142) Corrientes (Berg 1890); Paraguay (Bohls 1896).

Cryptocerus grandinosus Sm. (p. 144) Paraguay (Bohls 1895).

Cryptocerus minutus F. (p. 143) Corrientes, Misiones (Berg 1890).

Cryptocerus pallens Klug (p. 143) Paraguay (Bohls 1896).

Cryptocerus pavoni Latr. (p. 144) Paraguay (Borelli 1894).

Cryptocerus peltatus Em. (N° 10 p. 633) Paraguay (Bohls 1896).

Cryptocerus pilosus Em. (N° 10 p. 630) Paraguay (Bohls 1895).

Cryptocerus pusillus Klug (p. 144) Paraguay (Bohls 1896).

Cryptocerus quadratus Mayr (p. 144) San Luis (Strobel 1868); Paraguay (Bohls 1896).

Cyphomyrmex rimosus Spin. (p. 150) Argentina (Mayr 1887).

Atta (Acromyrmex) balzani Em. (p. 151) Paraguay (Balzan 1890).

Atta iheringi Em. (p. 153) Paraguay (Emery 1887).

Atta lobicornis Em. (p. 153) Argentina (Emery 1887).

Atta lundi (Guér.) (p. 153) Argeutina fere tota (Berg 1881); Uruguay (Berg 1890).

Atta octospinosa (Reich.) (p. 153) Uruguay (Haliday 1835); Argentina fere tota (Berg 1890).

Atta sexdens (L.) (p. 154) Santa Fe (Stroebel 1890), Misiones (Berg 1890); Paraguay (Bohls 1896).

Atta striata Rog. (p. 154) Cordoba, Rio Negro, Patagonia, Uruguay (Berg 1890).

Dolichoderus germaini Em. (N° 6 p. 237) Paraguay (Bohls 1896).

Dolichoderus lutosus Sm. (p. 159) Haraguay (Borelli 1894).

Azteca bicolor Em. (N° 9 p. 141) Paraguay (Balzan 1894).

Dorymyrmex flavescens (F.) (p. 167) Carmen de Patagones, Mendoza (Berg 1890).

Dorymyrmex planidens Mayr (p. 167) San Luis, Mendoza (Strobel 1868).

Dorymyrmex pyramicus (Rog.) (p. 167) Buenos Aires, Corrientes (Rogers 1863); Uruguay (Berg 1890).

Dorymyrmex tener Mayr (p. 167) Uspallata (Strobel 1868).

Iridomyrmex humilis Mayr (p. 169) Buenos Aires; Montevideo (Berg 1890).

Brachymyrmex patagonicus Mayr (p. 174) Río Negro (Strobel 1869, La Plata (Spegazzini 1890).

Myrmelachista gallicola Mayr (p. 175) Uruguay (Berg 1887).

Myrmelachista nodigera Mayr var. *flavicornis* Em. (N° 10 p. 638) Paraguay (Bohls 1896).

Prenolepis pulva Mayr (p. 178) Argentina; Uruguay (Berg 1890).

Lasius nigriventris (Spin.) (p. 190) Patagonia (Berg 1890).

Camponotus maculatus borellii Em. (N° 7 p. 1) Salta (Borelli 1894).

Camponotus maculatus bonariensis Mayr (p. 223) Argentina (Mayr 1868), Tandil, Cordoba; Uruguay (Berg 1890).

Camponotus extensus Mayr var. *substituta* Em. (N° 8 p. 3) Paraguay (Emery 1894).

Camponotus lespesi For. var. *melancholica* Em. (N° 7 p. 2) Paraguay (Borelli 1894).

Camponotus herculaneus (L.)? Misiones, Salta (Berg 1890).

Camponotus abdominalis abdominalis F. (p. 219) Corrientes, Misiones, Chaco (Berg 1890).

Camponotus rufipes rufipes (F.) (p. 230) Corrientes, Misiones, Chaco (Berg 1890); Paraguay (Borelli 1894).

Camponotus rufipes renggeri Em. (N° 7 p. 3) Paraguay (Borelli 1894).

Camponotus rufipes lessonai Em. (N° 7 p. 3) Paraguay (Borelli 1894).

Camponotus tenuiscapus tenuiscapus Rog. (p. 254) Buenos Aires, Corrientes (Berg 1890).

Camponotus tenuiscapus punctulatus Mayr (p. 248) San Luis, Prov. Buenos Aires, Mendoza; Uruguay (Berg 1881).

Camponotos tenuiscapus minutior For. (p. 243) Argentina (Torel 1886).

Camponotus tenuiscapus Koseritzi Em. (p. 237) Argentina (Emery 1897).

Camponotus fasciatellus D.T. (p. 230) Corrientes (Berg 1890).

Camponotus pellitus Mayr (p. 246) Corrientes, Chaco (Berg 1890).

Camponotus chilensis chilensis (Spin.) (p. 224) (Uspallata Berg 1890).

Camponotus chilensis ovaticeps (Spin.) (p. 246) Uspallata; Uruguay (Berg 1890).

Camponotus distinguendus (Spin.) (p. 228) Córdoba (Berg 1890).

Camponotus personatus Em. (N° 5 p. 373) Paraguay (Emery 1894).

Camponotus leydigi For. (p. 240) Paraguay (Forel 1886).

Camponotus sericeiventris Guér. (p. 251) Corrientes, Misiones, Chaco (Berg 1890).

Camponotus senex crassus Mayr (p. 227) Corrientes (Berg 1890).

Camponotus senex mus Rog. (p. 243) Jujuy, Cuyo, Rio Negro, Patagonia; Uruguay (Berg 1890).

Camponotus senex cameranoi Em. (N° 7 p. 3) Chaco (Borelli 1894); Paraguay (Balzan 1894).

Camponotus ruficeps F. (p. 250) Corrientes, Misiones; Paraguay (Berg 1890).

Fam. Mutillidae (VIII)

Mutilla aegrota Gerst. (p. 8) Mendoza (Gerstäcker 1874).

Mutilla amabilis Gerst. (p. 8) Paraná, Córdoba (Burmeister 1895)

Mutilla argyrosticta Burm. (p. 11) Mendoza, Córdoba (Burmeister 1875).

Mutilla asinina Burm. (p. 12) Cordoba (Berg 1875).

Mutilla braconina Burm. (p. 17) Prov. Buenos Aires, Córdoba (Burmeister 1875).

Mutilla bubeki D. T. (p. 19) Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Mutilla catulus Burm. (p. 22) Mendoza (Burmeister 1875).

Mutilla centralis Burm. (p. 22) Córdoba (Burmeister 1857).

Mutilla cerasina Gerst. (p. 23) Paraná, Córdoba (Burmeister 1875).

Mutilla chrysocephala Sm. (p. 24) Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Mutilla cometa Gerst. (p. 26) Paraná (Burmeister 1875, Provincia Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Mutilla confines Gerst. (p. 26) Salta (Holmberg 1878).

Mutilla crassiceps Burm. (p. 28) Paraná (Burmeister 1875).

Mutilla cuyana Burm. (p. 29) Mendoza (Burmeister 1875).

Mutilla diabolica Gerst. (p. 31) Rosario de Santa Fe (Burmeister 1875).

Mutilla duplicata Gerts. (p. 33) Paraná, Córdoba (Burmeister 1875).

Mutilla erratica Sm. (p. 35). Mendoza (Smith 1879).

Mutilla fraterculus Burm. (p. 41) Mendoza (Burmeister 1875).

Mutilla fronticornis Burm. (p. 42) Paraná (Burmeister 1875).

Mutilla gracilescens Sm. (p. 44) Uruguay (Smith 1879).

Mutilla haemarioides Sm. (p. 45) Uruguay (Smith 1879).

Mutilta haematodes Gerts. (p. 45) Montevideo (Gerstäcker 1874). Paraná (Burmeister 1875), Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Mutilla (Scaptodactyla) heterogama Burm. (p. 46) Mendoza (Burmeister 1875).

Mutilla hirni D.T. (p. 47) Mendoza (Burmeister 1875).

Mutilla holmbergi E. Lynch (p. 47) Salta (Holmberg 1878).

Mutilla hoplites Gerst. (p. 48) Paraná (Burmeister 1875).

Mutilla infantilis Burm. (p. 50) Prov. Buenos Aires (Burmeister 1875).

Mutilla lasiogastra Burm. (p. 52) Córdoba (Burmeister 1875).

Mutilla leucotaenia E. Lynch (p. 53) Salta (Holmberg 1878).

Mutilla lugens F. Lynch (p. 55) Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Mutilla mediata (F.) (p. 59) Córdoba (Burmeister 1875).

Mutilla miniata Gerst. (p. 62) Tucuman, Catamarca (Burmeister 1874), Salta (Holmberg 1878).

Mutilla minima Burm. (p. 62) Paraná (Burmeister 1875).

Mutilla mitis Burm. (p. 63) Mendoza (Burmeister 1875), Patagonia (Berg 1875).

Mutilla nobilitata F. Lynch (p. 66) Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Mutilla occulta F. Lynch (p. 68) Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Mutilla parallela Klug (p. 70) Pampa (Burmeister 1875).

Mutilla parietina F. Lynch (p. 70) Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Mutilla phalerata Klug (p. 72) Buenos Aires (Burmeister 1875).

Mutilla polyargyrea Burm. (p. 73) Patagonia (Berg 1875).

Mutilla praxedis Schrottky (N° 18 n. 36) San Juan (Venturi 1902).

Mutilla pretiosa Gerst. (p. 74) Paraná, Córdoba (Burmeister 1875).

Mutilla protuberans Gerst. (p. 74) Argentina (Gerstäker 1874).

Mutilla pubescens Sm. (p. 75) Argentina (Smith 1879).

Mutilla (Scaptopoda) pusilla F. Lynch (1) (p. 55) Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Mutilla pythagorea Gerst. (p. 76) Paraná (Burmeister 1875), Provincia Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Mutilla rubrocalva Burm. (p. 79) Patagonia (Berg 1875).

Mutilla sororcula Burm. (p. 87) Prov. Buenos Aires (Burmeister 1875).

Mutilla spinosa Swed. (p. 88) Corrientes, Entre Rios (Burmeister 1875).

Mutilla subnuda F. Lynch (p. 89) Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Mutilla sumptuosa Gerst. (p. 89) Córdoba, Entre Rios, Buenos Aires (Burmeister 1875), Patagonia (Berg 1875).

var. *rubriceps* Schrottky (N° 18 n. 35) Prov. Buenos Aires (Venturi 1902).

Mutilla tetrastigma Gerst. (p. 91) Uruguay (Gerstäker 1874).

Mutilla trinacria Gerst. (p. 93) Paraná, Córdoba (Burmeister 1875)

Mutilla tristis Klug (p. 93) Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca (Burmeister 1875).

Mutilla vulnerata Gerst. (p. 98) Uruguay (Gerstäker 1874).

Mutilla zebrata Gerst. (p. 99) Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

(1) *Mutilla Lynchi* D. T.

(A suivre.)

BIBLIOGRAFÍA

Alboff (Nicolás). **Essai de Flore raisonnée de la Terre de Feu**, en *Anales del Museo de la Plata*, Sección botánica, t. I; XXIII y 85 páginas y un retrato, 1902 (1).

Acompañada de un buen retrato del malogrado autor, acaba de aparecer en los *Anales del Museo de la Plata*, una obra póstuma del distinguido botánico ruso Nicolás Alboff, quien falleció en 1897, cuando había comenzado con gran empeño y extraordinaria competencia el estudio de la flora argentina, principalmente en la parte austral de nuestro país.

Este nuevo é importante trabajo sintetiza sus investigaciones sobre la vegetación de la Tierra del Fuego.

En un interesante prefacio histórico pasa en revista los trabajos de sus predecesores y dice que será difícil encontrar formas notables nuevas en aquella región, pues los rasgos esenciales de la flora fueguina han sido ya bien trazados en la obra de Hooker, aunque existen en ella algunas deficiencias que invalidan ciertas conclusiones parciales.

Alboff ha dispuesto para su trabajo de 631 especies que constituyen una cifra bastante respetable y que caracteriza bien sin duda á esa flora aunque se agreguen más tarde algunas nuevas formas que él no conoció.

En el primer capítulo trata de la caracteristica de la flora fueguina y de sus límites naturales.

Como es sabido por trabajos anteriores del mismo autor, pueden distinguirse dos formaciones vegetales en dicha flora: la *formación de los bosques* y la *formación de las turberas*. Los bosques de la Tierra del Fuego son muy típicos en cuanto á su aspecto exterior, siendo extremadamente densos. La cantidad de árboles caídos que se encuentran á cada paso, amontonados á veces en barricadas gigantescas, les dan una fisonomía muy particular que se graba en la memoria de quien los ha visitado aunque sólo sea una vez. Esta cantidad de árboles descompuestos es debida á la extraordinaria humedad que allí reina y á la que es

(1) En la próxima entrega de los *Anales* aparecerá una biografía de este distinguido hombre de ciencia, escrita por el señor Eugenio Autran, jefe de trabajos en el Museo de Farmacología de la Facultad de Medicina. *(Nota de la Redacción)*.

debida también la abundancia de musgos, líquenes y de helechos musciformes tan característica de los bosques australes.

Desde el punto de vista sistemático, los bosques se caracterizan por su extrema pobreza, siendo formados solamente por dos especies de haya : una de hojas caducas *(Fagus antartica)* y la otra de hojas perennes *(Fagus betuloides)*, á las que se mezclan en proporción insignificante otras esencias.

La formación de las turberas ocupa las regiones donde el bosque no puede crecer por diversas causas. Además de las diferentes especies de *Sphagnum* que entran en su composición, están caracterizadas por una serie de plantas que crecen en forma de césped y que producen sobre las turberas una especie de cojinetes redondeados, á los que se unen algunas plantas palustres de las familias Ciperáceas, Juncáceas y Naiadáceas y algunos arbustos enanos. Completan el cuadro de las turberas algunos ejemplares aislados de haya enana.

Esta flora ocupa no sólo el archipiélago de la Tierra del Fuego (exceptuando la parte septentrional de la gran isla) sino también la mayor parte de la costa boreal del Estrecho de Magallanes, la vertiente occidental de la cordillera hasta el 44°-45° de la latitud austral y las islas del Océano Pacífico, incluyendo el archipiélago de Chonos.

Las islas Malvinas, aunque situadas á más de 400 kilómetros de la Tierra del Fuego, pertenecen sin embargo á la misma flora á pesar de tener unas treinta y tantas especies que son propias á aquellas islas.

La isla de Kerguelen representa el límite extremo de la extensión de la flora fueguina hacia el oriente, no obstante la enorme distancia que la separa de la Tierra del Fuego, pues sobre las 21 especies que componen su pobrísima flora, 14 son fueguinas.

Pasa luego Alboff á determinar la composición sistemática de la flora de la Tierra del Fuego, en la cual adquiere su expresión más completa el dominio vegetal llamado antártico ó magallánico y que el autor por esta razón denomina : « Dominio de la Flora fueguina ».

Las 631 especies de que disponía Alboff, distribuidas en unos doscientos géneros, se reparten como sigue entre las principales familias vegetales, deduciendo 16 especies subespontáneas, introducidas por el hombre :

Gramíneas	105	Rosáceas	21
Compuestas	102	Umbelíferas	21
Ciperáceas	42	Escrofulariáceas	17
Helechos	34	Cariofiláceas	16
Crucíferas	28	Papilionáceas	11
Ranunculáceas	23	Saxifragáceas	11

Las Orquídeas, Juncáceas y Cupulíferas tienen 3 especies cada una ; las otras Criptógamas vasculares, fuera de los Helechos, 8 especies ; las Violáceas, Onagrariáceas, Rubiáceas, Santaláceas é Iridáceas, 7 especies ; las Mirtáceas y Plumbagináceas, 6 especies ; las Berberidáceas, Geraniáceas, Valerianáceas y Gencianáceas, 5 especies. A las cuarenta familias que restan les corresponden 70 especies.

Ocúpase luego de los géneros, entre los cuales el más abundante en especies es *Carex* con 27 especies. En resumen total corresponden en término medio tres

especies para cada género y tres géneros para cada familia, lo que muestra la pobreza general de las familias en representantes de formas diferentes.

Estudia Alboff las variaciones que presenta la composición de esta flora á pesar de su notable homogeneidad.

Distingue en seguida cinco grupos de elementos constitutivos de la flora fueguina :

1° *Elementos endémicos* ó especies exclusivamente propias á este dominio;

2° *Elemento sudamericano* y en particular chileno, patagónico y andino;

3° *Elemento norteamericano;*

4° *Elemento boreal* (principalmente del antiguo mundo);

5° *Elemento australo-neozelandés.*

El elemento *endémico* comprende 337 especies, es decir, próximamente 53 por ciento de toda la flora.

El elemento *sudamericano* no comprende más que 15 especies, pero asimismo desempeña un papel muy importante en la composición de la flora, pues pertenecen á él muchas plantas notables.

Pocas especies (19) representan el elemento *norteamericano* que ocupa sin embargo un sitio respetable por la vasta repartición de muchas de ellas.

El elemento *boreal* ofrece 56 espeeies, algunas de las cuales no han sido encontradas hasta ahora en ningún otro sitio de la América del Sud.

Veintitres especies representan el elemento *australo-neozelandés.*

Finalmente, las afinidades entre la flora fueguina y la de las islas diseminadas en la parte meridional de los océanos Pacífico y Atlántico son conocidas desde hace tiempo.

Estudia luego la distribución geográfica de los géneros de la flora fueguina, llegando á resultados interesantes.

Por fin, señala la curiosa presencia en la Tierra del Fuego de 12 géneros tropicales, representados por 37 especies, entre los cuales merecen mencionarse *Eugenia*, *Myrtus*, *Baccharis*, *Alsophila*, *Hymenophyllum.*

La segunda parte del trabajo está dedicada á las conclusiones y explicaciones. Se demuestra en su primer capítulo que la flora fueguina es la expresión del clima antártico, extraordinariamente uniforme y en el que reina una extrema humedad.

Este clima favorece la existencia de plantas siempre verdes que no exigen para su desarrollo temperaturas medias elevadas, la vegetación forestal con abundantes helechos y la formación de turberas y de *balsam-bogs.*

Ya se ha hecho notar la extraordinaria pobreza en especies de esta flora.

Es sabido que la flora de los países antárticos es mucho menos variada que la de las latidudes correspondientes del hemisferio boreal. Hooker interpretaba este hecho diciendo que las condiciones físicas del hemisferio austral favorecen el lujo de la vegetación, pero son desfavorables á la formación de especies.

En los capítulos siguientes, trata Alboff de las relaciones entre la flora de la Tierra del Fuego y las de la Cordillera y de la Nueva Zelandia así como del papel del elemento boreal en la flora fueguina. Muy interesantes son las consideraciones contenidas en esta parte del trabajo, pero su análisis detallado nos llevaría demasiado lejos.

Finalmente se explican los orígenes de esta flora por la existencia de un Continente Antártico, hoy desaparecido, que dataría de los tiempos más antiguos de

la historia de la Tierra, probablemente desde la era paleozoica y que puede haberse sumergido en época post-terciaria.

Las páginas siguientes están ocupadas por interesantes notas y observaciones que aclaran ó completan diversos puntos del texto.

Por fin se agregan en apéndice como piezas justificativas, las listas de especies de que se ha valido el autor en su estudio, con indicaciones sobre su extensión geográfica, así como las coordenadas geográficas de las localidades enumeradas.

A. Gallardo

Trotter (A.) Descrizione di alcune galle dell'America del Sud, en : *Bulletino della Società Botanica Italiana*, p. 38, 1902.

Pocos estudios presentan mayor interés que el de las agallas ó cecidias, tan características en sus formas y cuya interpretación se relaciona con las más elevadas cuestiones de la biología general.

Los países extraeuropeos han sido poco estudiados aún desde el punto de vista cecidiológico y el doctor Carlos Spegazzini ha prestado un nuevo servicio á la ciencia, remitiendo al señor Trotter para su estudio, una colección de agallas de la República Argentina, incluso la Patagonia y de algunas regiones del Brasil.

Numerosas son las familias de plantas cecidióforas y eso que, como queda dicho, este estudio es aún muy incompleto, de manera que el número de dichas plantas aumentará en lo futuro á medida que sean mejor conocidas.

En el artículo de que nos ocupamos, Trotter da descripciones detalladas de las agallas observadas en diferentes especies de las familias Gnetáceas, Urticáceas, Quenopodiáceas, Berberidáceas, Anacardiáceas, Sapindáceas, Mirsináceas, Oleáceas, Asclepiadáceas, Labiadas, Solanáceas, Rubiáceas y Compuestas.

A. Gallardo.

Bruch (Carlos). Descripción de algunos sepulcros Calchaquíes. Del tomo XI, pág. 11 y siguientes de la *Revista del Museo La Plata*, 1902.

Muy interesantes nos parecen los apuntes tomados por el señor Bruch durante su visita á los valles Calchaquíes en 1896 y que hoy puede publicar, gracias á su previsión, pues por lo que hemos leído se deduce, que Pacha-mama se llevó las colecciones, cuando ya estaban en el lomo de las mulas que las conducían al Museo.

Quedaron en el bolsillo los apuntes y los croquis, y en la retina la verdadera impresión de los hallazgos, lo que ha sido suficiente para que los que entiendan de esas cosas y conozcan el trabajo del viajero, puedan valorar lo que se ha perdido.

La región explorada perteneció al dominio de los antiguos Hualfines, hoy habitada por descendientes de los Quichuas.

La descripción comprende : sepulcros, su forma, ubicación, materiales y condiciones en que se encuentran : urnas, vasijas lisas, pintadas y grabadas, esqueletos humanos, disposición, estado y conformación de los cráneos respectivos, detallando en planos y láminas los diferentes objetos que se propone demostrar.

Sin embargo, no estamos conformes en todo con el señor Bruch; y nuestra disidencia consiste en que, esos tipos que nos presenta en la lámina III no son Calchaquíes sino Quichuas, actuales habitantes de los valles Calchaquíes.

LUIS Mª TORRES.

Dirección general de vías de comunicación. Ferrocarril Central Norte. Prolongación á Bolivia. 2 vol. in 8°, Buenos Aires. 1902.

Como consecuencia de la convención celebrada entre los gobiernos Argentino y Boliviano, para llevar á la realización el gran proyecto de construir un ferrocarril que comunicará á los dos estados, y en la cual se estipuló la forma, modo y oportunidad de ejecutar los trabajos definitivos y construir la vía, el gobierno argentino designó á mediados de 1896 sus representantes en la comisión mixta que debía efectuarlos.

Es la presidida por el ingeniero Miguel Iturbe la que publica los resultados de los estudios y que desde los antecedentes de la cuestión, presenta clara y minuciosamente.

LUIS Mª. TORRES.

Roth (Santiago). **Nuevos restos de mamíferos de la Caverna Eberhardt en Ultima Esperanza,** del tomo XI, pagina 37 y siguientes de la *Revista del Museo La Plata*, 1903.

Los restos de mamíferos que el señor Rodolfo Hauthal trajo de la caverna Eberhardt de Ultima Esperanza el año 1900, han sido examinados por el señor Roth y cuyos resultados recién publica.

Según el referido examen, dichas piezas pertenecen : BIMANA : del *Hombre* hay dos metacarpos y un metatarso ; también se han encontrado restos é instrumentos de industria. CARNÍVOROS : *Felis Listai*, 9 piezas. *Canis Avus* (Burmeister), 3 piezas. *Canis familiaris (?)*, un cráneo y mandíbula inferior. *Grypotherium Darwini* var *domesticum*, 16 piezas *Onohippidium Saldiasi*, 9 piezas. También menciona varios maxilares superiores é inferiores de *Auchenia*, conjuntamente con vértebras y huesos de pie, huesos y fragmentos sin caracteres, madera quemada, cueros cortados y entre ellos (una oreja) mechones de pelo, estiércol de *Grypotherium* y el de un carnívoro desconocido.

En la parte que se refiere al *Grypotherium Darwinii* var. *domesticum*, trae muy justas apreciaciones sobre la domesticidad de este gravigrado; opinión aunque ligeramente fundada, pero que demuestra perfecto conocimiento de los lugares donde existió el mencionado animal, y un minucioso examen de los bolos fecales que para esta cuestión, es un elemento decisivo.

LUIS M. TORRES.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. German Burmeister †. — Dr. Benjamin Gould †. — Dr. R. A. Philippi.
Dr. Guillermo Rawson †. — Dr. Cárlos Berg † — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Valentin Balbin †. — Dr. Estanislao S. Zeballos.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S.)
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F.	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. EnriqueA.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez, Juan J.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Eugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benolt, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos.
Brian, Santiago
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda. Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chevallier Boutell F. H.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Càrlos.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M.
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicauor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M. Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Gimenez, Angel M.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon.
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo P.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro.
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molas, Alejandro.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé, Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortiz, Diolimpio
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejia, Ildefonos
Razori, Francisco.
Rebora, Juan.
Rebagliati, Alberto.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez Gonzalez, G.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Soria, David E.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Penington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M.
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florenci^o
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White, Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, Josè de la
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Secretario de la Redacción : Agrimensor Cristóbal M. Hicken

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

MARZO 1903. — ENTREGA III. — TOMO LV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes	$ m/n	1.00
Por año	»	12.00
Número atrasado	»	2.00
— para los socios	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

El local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero CARLOS EGHAGÜE.
Vice-Presidente 1° Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ.
Id. 2° Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO.
Secretario de actas Doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX.
— correspondencia Ingeniero LUIS MIGUENS.
Tesorero..... Ingeniero LUIS A. HUERGO (hijo).
Bibliotecario..... Ingeniero HUMBERTO CANALE.
Vocales..... Monseñor F. VILANOVA SANZ.
Señor JUAN B. AMBROSETTI.
Ingeniero NICOLÁS BESIO MORENO.
Arquitecto JUAN A. BUSCHIAZZO.
Ingeniero DOMINGO SELVA.
Ingeniero MANUEL J. ARCE.
Tte Coronel Ingen. ARTURO M. LUGONES.
Gerente..... Señor JUAN BOTTO.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, Cevallos 269, de 8 á 10.30 p.m.

LA DIRECCIÓN.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

SANTIAGO E. BARABINO. Problemas hidráulicos (á propósito de la memoria del ingeniero Luis A. Huergo « Navegación interna de la República Argentina »)... 97
E. HERRERO DUCLOUX. Nota sobre datos hidrotimétricos 112
C. SCHROTTKY. Énumération des hyménoptères connus jusqu'ici de la République Argentine, de l'Uruguay et du Paraguay..... 118
Tres tesis de doctorado (artículo bibliográfico)..... 125
MISCELÁNEA : La acción fisiológica de los rayos Röntgen. La intensidad de la gravedad en alta mar. Nueva lámpara de incandescencia. Transporte de energía eléctrica..... 140
MOVIMIENTO SOCIAL : Concurso Cristóbal Giagnoni..... 143

PROBLEMAS HIDRÁULICOS

(Á PROPÓSITO DE LA MEMORIA DEL INJENIERO LUIS A. HUERGO « NAVEGACIÓN INTERNA EN LA REPÚBLICA ARJENTINA »)

POR EL INJENIERO SANTIAGO E. BARABINO

I

Durante nuestra actuación oficial en el estinguido Departamento de obras públicas, tuvimos frecuentes ocasiones de ocuparnos i manifestar opinión respecto de aquellas obras hidráulicas que por su mayor urjencia requerían del Gobierno de la Nación una dedicación i una preferencia especiales, por lo que hoi podría parecer supérfluo que volvamos sobre el mismo tema.

Es que nunca se trilla suficientemente un camino como éste, cuya finalidad es dotar al país de elementos de progreso permanentes, ora sea beneficiando cumplidamente los que la naturaleza le ha concedido, ora creándolos artificialmente, de manera de suplir en lo posible la falta de aquéllos.

Entre los minerales que nuestro planeta ofrece al hombre, ninguno más universal i al mismo tiempo más necesario i más útil que el agua, i, por ende, ninguno más digno de ser estudiado en sus diversas faces, ya sea como producto del inmenso alambique mundial, siguiéndolo en sus yacimientos sólidos de las rejiones polares ó de las nevadas crestas orográficas; ó en los filones líquidos encañados en las entrañas telúricas, ó en las que surcan serpenteando la corteza del globo; en los depósitos límneos de las cuencas superficiales ó de las ignotas cavernas subterráneas; ya sea en sus manifestaciones meteóricas, desde la constitución vesicular de las densas nieblas que suelen cubrir la tierra, hasta

la lijera nube que flota proteiforme en las alturas; desde la helada gota del granizo, hasta los revoloteantes cándidos copos de nieve; ya sea en sus espansiones calóricas, espíritu vital de los motores que han transformado al mundo en menos de un siglo, ora sea en su potencia latente de las presiones hidrostáticas ó en las múltiples manifestaciones dinámicas de su masa en movimiento; ó en sus combinaciones químicas, ya se trate de agua potable para la alimentación, ya de las minerales con aplicaciones terapéuticas.

Al injeniero toca la complicada tarea de estudiarla especialmente del punto de vista mecànico, que abarca un dilatado horizonte de aplicaciones hidráulicas, ora se trate de las corrientes que con su acción perenne corroen i descarnan los más robustos macizos de cimentación, ó desarraigan los pilotajes que hincan sus acerados azuches en los compactos estractos del subsuelo, acarreando el derrumbe de las obras más humanamente bien ideadas; ora sea del embate ondoso de las aguas enconadas por los vendavales, que enjendran esos colosales arietes neptunianos que dislocan, transportan ó vuelcan los bloques de mampostería más pesados; ya sea de su potencialidad de gravitación para transformarla en fuerza motriz, tanjible como en las viejas ruedas hidráulicas ó en las más recientes turbinas; misteriosa como en los actuales motores hidroeléctricos, alimentados por los saltos de agua, — la hulla de los modernos industriales — cuyas aplicaciones maravillosas vemos en Norte América i en Europa, i especialmente en la nueva Italia, donde con orgullo justificado se presentan los grandes planteles de Tivoli, Paderno i, recientemente, el de Vizzola, el primero de Europa.

No menos importante es la tarea de almacenar en las alturas las aguas superficiales, mediante presas como la de San Roque en Córdoba, ó elevarlas naturalmente, como en los pozos artesianos, ó mecánicamente, mediante máquinas elevadoras, neumáticas ó nó, para derivarlas é irradiarlas en los valles con destino al riego, á la navegación económica ó al abastecimiento de las poblaciones, dando á los terrenos de secano el vehículo de que carecen para la savia que sustenta el mundo vegetal, haciendo posible en ellas la vida y una ubertosa vejetación; ó facilitando el transporte de los productos de la labor del hombre por la baratura del medio; ó llevando la salud á los centros poblados, por la provisión de agua potable, libre de microbios é impurezas.

Del punto de vista de la salud pública también tiene importan-

cia la misión del injeniero por el saneamiento de las tierras cenagosas ó anegadizas, mediante el colmataje ó entarquinamiento, ó su avenamiento por drenajes ó canales de desagüe que estirpen de ellas las fiebres perniciosas i permitan la vejetación i consecuentemente la vida animal en esas rejiones.

También corresponde al injeniero estudiar los cursos de agua naturalmente navegables para rejimentarlos i determinar los puntos más apropiados por su calado i mayor resistencia del lecho á la acción dinámica de las aguas, para el establecimiento de puertos fluviales; ó construir las obras necesarias para salvar de la ruina las ya existentes; así como estudiar la hidrografía de las costas de la Nación para la proyectación ó conservación de los puertos marítimos.

En fin, toca al injeniero, para decirlo de una vez, el estudio complejo, i muchas veces incierto, de cuanto se relaciona con la captación, elevación, conducción i dominio de las aguas superficiales i freáticas útiles al hombre.

II

Pero no todos estos problemas hidráulicos ofrecen igual oportunidad para ser planteados i resueltos, pues indudablemente, mientras la población del país sea tan exígua relativamente á su estensión superficial, serán más necesarias unas obras que otras; por cuya razón, si los gobiernos deben ir en auxilio de las poblaciones existentes, no conviene perder de vista que, en algunos casos, más bien que secundar el movimiento de las mismas, muchas veces inconsulto, convendrá prevenirlo, fomentarlo i dirijirlo. Entiendo decir que, si los gobiernos deben coadyuvar al progreso de las poblaciones ó centros de producción existentes, situados en jeneral próximos á los cursos de agua ó costas marinas, dotándolas de puertos fluviales ó marítimos, ó vías férreas, carreteras ó canales navegables, de manera de facilitarles la importación de mercaderías exóticas ó la esportación de sus propios productos, cómoda i económicamente, no deben perder de vista la fomentación de otras obras análogas, en las localidades que un mayor conocimiento de las condiciones naturales del país indique como más apropiadas

para ser pobladas, pues éstas llevarían á ellas indiscutiblemente la masa inmigratoria, fecunda semilla que debemos esparcir en todos los ámbitos de la República, que acudiría á aprovechar de las ventajas que previsoramente se la ofreciera, poblando así tanta tierra hasta hoi desierta sin ser árida.

Por esto debemos felicitarnos por el empeño con que pueblo i gobierno tratan de llevar á la práctica la construcción del canal de Córdoba al Rosario, cuyo proyecto de máxima estudió el injeniero Luis A. Huergo, el cual realizado daría lugar á una jeneración espontánea de poblaciones agrícolas é industriales, á lo largo de su estenso recorrido, devolviendo así con creces los capitales que las provincias interesadas i el Gobierno de la Nación puedan invertir en su construcción.

Por lo que respecta al aprovechamiento de aguas montanas, la Arjentina presenta la vasta cordillera andina, cuyas nevadas crestas pueden en toda su estensión proveer de *hulla blanca* á muchas rejiones; pero ¿es posible en el estado actual de escasa población, represar aquellas aguas para hacerlas gravitar sobre turbinas-dinamos?

I aún admitida la conveniencia local de aprovechar esa pesantez latente é inagotable enerjía hasta hoi desperdiciada; es decir, suponiendo que se construyera, á lo largo de la falda de nuestra majestuosa cordillera, establecimientos hidro-eléctricos jeneradores de enerjía mecánica ¿podrían ser convenientemente esplotadas en pro de las industrias fabriles, de la locomoción, del alumbrado, dadas las enormes distancias de los centros industriales, de los puertos de esportación, de las poblaciones, teniendo en cuenta las tarifas actuales de los pocos ferrocarriles existentes, de las pésimas carreteras sin afirmados, de la carencia en muchos puntos de ambos elementos de transporte?

Ciertamente, nó; pero así como la iniciativa de un gobierno provincial, digna del mayor encomio, dió lugar á que nuestro malogrado amigo, el injeniero Casaffousth, hallara en las sierras cordobesas una angostura tan aparente para almacenar cientos de millones de metros cúbicos de agua, tras de una presa relativamente pequeña ¿no podría el Gobierno de la Nación nombrar algunas comisiones de injenieros que, estudiando las cuencas hidrográficas de la República indicaran las localidades más aparentes para crear caudalosos embalses de agua con destino al riego, á la navegación, á planteles jeneradores de fuerza motriz económica

i perenne, aprovechando de la labor inconsciente pero eterna de la Naturaleza, teniendo en cuenta todos los factores que pueden contribuir á una aplicación eficaz?

III

Si el aprovechamiento de las aguas elevadas por los fenómenos meteorolójicos es una imposición de los tiempos modernos, el de las acumuladas en las entrañas telúricas, en los estratos porosos plegados por los fenómenos jeolójicos, ha sido una de las preocupaciones más universales, i una de las prácticas más antiguas que rejistre la historia de la hidráulica; i es con sumo placer que hacemos constar el incremento que la perforación de pozos surjentes ha tomado en la provincia de Buenos Aires, gracias á la iniciativa particular (*).

Pero es á los gobiernos á quienes incumbe encargar el sondeo de aquellas rejiones donde la escasez ó insuficiencia de las lluvias i la carencia de cursos de agua permanentes mantienen en continua sequía rejiones enteras, de las que tanto abunda nuestro país, pues no es racional esperar que un particular vaya á insumir un fuerte capital en ensayos de resultado aleatorio.

¿Qué ha tentado hasta hoi el Gobierno de la Nación? Poco menos que nada: el pozo del Balde.

Hoi que existe un Ministerio de Obras Públicas con acción independiente (i no sujeto como el estinto Departamento de Injenieros Nacionales al Ministerio del Interior), con un personal competente, creemos que debiera preocuparse esa importante Repartición de formar una *división* esclusivamente destinada á las aplicaciones de la sonda para la perforación de pozos surjentes, de pozos absorventes, de las calicatas del terreno, necesarias en todos los estudios que deben servir de base á la proyectación de obras públicas, etc.

La utilidad de los pozos surjentes como base segura para la creación de verdaderos oasis esparcidos en las grandes landas de la

(*) Especialmente por obra del activo i laborioso señor agrimensor Rafael Hernandez, recientemente fallecido.

República, hasta hoi estériles por falta de agua, i aun para aumentar la que existe cuando es insuficiente, no requiere ciertamente ser demostrada: los pozos artesianos en Francia, los modeneses en Italia, los millares taladrados en Norte América, Méjico, Algeria, Inglaterra, Alemania, China, en todas partes, en fin, dan fé de su utilidad económica i, por ende, política.

Otro tanto puede decirse de los absorbentes para sanear rejiones anegadizas ó paludosas, transformándolas en tierras cultivables é hijiénicas, esto es, habitables, como entre otras mencionaré las paludes de Paluns, en las cercanías de Marsella, hoi cubiertas de prados i viñedos florecientes; el saneamiento de las llanuras ferrareses en Italia mediante trabajos que honran no solo á los injenieros italianos sinó que también á la injeniería mundial.

Pero este jénero de obras no presenta para nosotros igual urjencia que los pozos surjentes, por lo menos por ahora, pues hai vastísimas rejiones sanas i fértiles que poblar en la República, que harán innecesaria por muchos años aún el saneamiento de las paludes arjentinas. Sin embargo, cuando ellas afectan poblaciones de importancia como Tucumán, Corrientes, etc., su mejoramiento debe ser inmediato. Para probar que esto no se cumple, por incuria no sé de quién, diré tan sólo que hace unos 15 ó 20 años que se quiere drenar el pantano adyacente á Corrientes i que hasta la fecha está abandonado á sí mismo.

Respecto á la conveniencia de las *calicatas* para las fundaciones de todo jénero de obras, tampoco debo entrar á demostrarla: los gobiernos europeos las imponen, i ningún injeniero que proceda consciente i correctamente deja de efectuarlas.

A nadie escapa el mayor grado de exactitud á que pueden llegar estas operaciones confiadas á un cuerpo especial, esclusivamente á ellas dedicado, con conocimientos profesionales que muchas veces faltan ó son someros en aquellas personas de que deben echar mano los injenieros para la ejecución material de las mismas i, por consiguiente, lo fundado de mi indicación de que en la sección hidráulica ó mejor, tal vez, en la sección minas, se forme una división especial de *sondeadores*.

Se comprende que hablo de sondeos jeolójicos, de pozos barrenados, de *calicatas*, i no de sondeos hidrográficos, del taladro i no de la sondalesa; porque estas nivelaciones subácueas nos parecen más propias de la marina que no de la injeniería, sin que ello importe decir que el injeniero no deba efectuarlas, siendo como

son un elemento capital en la proyectación de obras hidráulicas, puertos marítimos i fluviales, canalizaciones de ríos, etc. Lo que quiero decir es que el sondeo hidrográfico jeneral de ríos, lagos i costas, labor grandísima i permanente, por las variaciones que las corrientes i movimientos undosos producen continuamente en ríos i mares, debe ser confiado á la Oficina Hidrográfica de la Nación, aprovechando tanto marino joven é intelijente como posée hoi la armada argentina, dejando al injeniero el sondeo hidrográfico parcial, esto es, de la localidad donde debe levantar planos i recojer los datos necesarios para estudiar i proyectar una obra, los cuales podrían muy bien limitarse á una verificación ó puesta al día de los planos hidrográficos ó cartas marinas que hubiera, con los elementos indicados, levantado la mencionada Oficina Hidrográfica Nacional.

IV

Estos i muchos otros problemas hidráulicos tuvieron su época en nuestro país, época en parte anacrónica, de optimismo irracional i de megalomanía enfermiza, contagiosa, i no siempre correcta.

En aquella época de mareo, tan lejana i tan próxima á la vez, en que la fiebre de negocios había encauzado en álveos más ó menos tortuosos, la corriente impetuosa de la vitalidad arjentina, aquella época de vértigo, de delirio de grandezas, de avidez de lucro desmesurado i rápido, que dió orijen al desborde de esas mismas enerjías mal aplicadas, surjió aquella descabellada danza macabra de proyectos inconsultos que, abarcando toda la ciencia del injeniero, pretendía dotar á la República, aún en pañales, de cuanta obra pública poseían las más avanzadas naciones europeas i de la América boreal, sin tener en cuenta siquiera las diferentes condiciones climatéricas, topográficas, jeolójicas, hidrográficas y etnográficas; sin más capitales que los que podrían obtenerse *más tarde* por subscrición pública ó las que *se suponían* facilitarían los banqueros estranjeros, ofuscados por el aliciente de hipotéticas ganancias estraordinarias; hermosos castillos de aspirantes á rico, fundados en terrenos inconsistentes i espuestos indefensos al choque del vendabal de la realidad que les arrasó, despejando el am-

biente, así como nuestros imponentes pamperos suelen arrasar el mal fundado rancho, purificando á la vez la atmósfera calijinosa que por algún tiempo suele ser precursora de tales fenómenos naturales.

En aquellos tiempos de optimismo avasallador, todo el mundo se creyó piloto, i embarcado en sus propias ilusiones, se lanzó al mar proceloso de las grandes empresas, sin brújula ni sondalesas, sin meditar que para unos el poco fondo les haría encallar, i para otros, el oleaje vagante sin rumbo de los intereses encontrados haría naufragar los míseros buques fantasmas de sus concepciones insustanciales.

I en este maremagnun de proyectos heterogéneos, que nacían fungosamente gracias al temperamento reinante, he tenido que actuar desgraciadamente como *frenero*, y han pasado bajo mi información decenas de proyectos ferroviarios, sin objetivo, muchos de los cuales se destruían por la recíproca competencia; propuestas de puertos monstruosos por la magnitud i disparatados por la distribución; empresas de atoajc con cables, cadenas sin fin, etc., de dragados de fondos de cauces cuya naturaleza i disposición se ignoraba por completo, no existiendo planos hidrográficos; canalizaciones, encauzamientos, rectificaciones de ríos potamográficamente desconocidos; proyectos de muelles para cargas, sin que una sola calicata del subsuelo, ni una medida de corriente justificara su disposición i dimensiones; doques de carena, algunos bien proyectados; pero todos caros y algunos carísimos, como los del puerto de la Capital; unos pretendían almacenar la potencia hidráulica provista por las pequeñas mareas del estuario, con obras costosísimas; otros proponían dotar de agua surjente á toda la República; algunos — más prácticos — ofrecían canalizar el río Negro, mediante trabajos tan pequeños i esplotar la navegación mediante tarifas tan grandes que habrían arruinado el comercio fluvial en provecho propio; algunos hidráulicos improvisados proyectaron construir canales de cientos de kilómetros de lonjitud sin preocuparse de su alimentación, pues ponían la toma sobre lagos ó lagunas secas ó ríos intermitentes; hasta tuve que luchar, — i no en buenos términos — con un señor «mueblero» que proponía construír... un «doque» (él lo llamaba «canal») á través del albardón norte del Riachuelo.

I fué este abuso de propuestas i proyectos descabellados, algunos concedidos por los poderes públicos, preciso es decirlo, con

suma lijereza, la causa eficiente de que muchas iniciativas, que habran sido fecundas, cayeran envueltas en el derrumbe colosal de tanta megalomanía constructiva, algunas de las cuales, hoi que se va disipando el polvo de los escombros de aquella catástrofe, vuelven á aparecer ante la conciencia pública como obras, á la vez que factibles, de palpitante interés para el progreso material de vastas rejiones del país.

V

Tal es el problema que se presenta al pueblo i gobierno arjentinos en la época actual, víctima aún de los errores, conscientes ó nó, de aquellos tiempos, que produjeron la perdurable crisis jeneral que nos agobia, malgrado los arreglos internacionales, las esperanzas de cosechas abundantes i los esfuerzos aunados de gobiernos i gobernados para remover los graves obstáculos que dificultan la marcha de la Nación por la vía del progreso.

Nuestra época es de recogimiento, é impone á los hombres de gobierno el estudio concienzudo de los males que aflijen al país, para tratar de eliminarlos, ó aminorarlos al menos, mediante los principios más elementales de la ciencia política, que pueden condensarse en una frase de patriótico alcance: « sinceridad en la administración político-económica de la Nación ».

Con ella los poderes públicos, sinceramente impulsados por el deseo de ser benéficos al país que les honrara confiándoles el poder supremo, entre otras medidas de interés público, tomarían la de fomentar la realización de obras que importen vigorizar el sistema vital de nuestro país, anémico, neurasténico por el abuso de su potencialidad, que le ha enervado momentáneamente.

Nuestra época es de recojimiento i estudio, è impone también al pueblo, representado por sus hombres de pensamiento i acción, de carácter i corazón, la obligación de meditar i tratar — aunando los esfuerzos — de vencer el desaliento que amenaza aniquilar las fuerzas vivas del país.

Nada más eficaz, de tal punto de vista, como el perseguir la efectuación de obras públicas que no sólo den trabajo á tanto obreros hoy desocupado, sinó que también fomenten la población i la producción; pero aleccionados por la dolorosa esperiencia de tiem-

pos calamitosos, se debe circunscribir la acción, á aquellas construcciónes no sólo técnicamente factibles, sino económicamente racionales.

Contrariamente á lo que solían hacer los aspirantes á concesionarios de otrora, uno de nuestros hombres más sanos, uno de los injenieros más estudiosos, el decano querido de los injenieros arjentinos, Luis A. Huergo, verificó en 1888 por encargo del gobierno de Córdoba, como ya dijimos, los estudios de máxima de un grande canal de navegación que pusiera en comunicación á aquella provincia con el río Paraná.

Pero no basta: convencido de la necesidad de fomentar tales obras, el injeniero Huergo, en una serie de interesantes artículos — publicados en la *Revista Técnica* — dignos de nota por su erudición i claro criterio, i recojidos en un grueso volumen de unas 500 pájinas, á propósito de la atmósfera favorable que se ha formado alrededor del proyecto de *Canal de Córdoba al Paraná*, del apoyo moral que le prestan los gobiernos de la Nación i de Córdoba i de la propaganda favorable de la prensa nacional, no sólo trata del mencionado proyecto de canal, ampliando las informaciones técnicas relativas al mismo, sino que también entra de lleno en el estudio de la hidrografía nacional arjentina — cual se los han permitido los elementos acumulados hasta la fecha — pasando en revista los ríos principales, i estudiándolos tanto del punto de vista de su mejoramiento propio para la navegación como de su potencialidad hidráulica para alimentar canales laterales navegables, de riego, etc.

En su nuevo i meritorio trabajo, el injeniero Huergo desarrolla los principios técnicos relativos al estudio de los ríos i canales, basándose en los datos más modernos de los autores de reputación i en los resultados dados por las construcciones más notables del jénero indicado, existentes en las naciones más adelantadas; aplica, en seguida, los principios deducidos al aprovechamiento del caudal de los ríos más importantes de la República á su rejimentación por embalses, encauzamiento (por escavación ó dragado), rectificaciones, etc., pasando con este objeto revista á los ríos Bermejo, Salado, Dulce, Desaguadero, Nuevo Salado, Chadí Leuvú, Curacó, Colón, Negro, Primero, Segundo, Tercero, etc.

Estudia el prisma de agua de los canales, esto es, la sección más conveniente del canal i su caudal en cuanto á flotación (calado i ancho); discurre luego sobre los medios empleados para vencer las

caídas escesivas mediante esclusas, planos inclinados ó elevadores hidráulicos.

IV

Aquí debo intercalar una digresión: en 1888 informé sobre el proyecto de canal estudiado por el injeniero Huergo, en mi calidad de inspector de obras hidráulicas, manifesté que « quizás » pudiera ser más conveniente sustituir por un plano inclinado ó un elevador hidráulico, dos esclusas de altura un poco fuerte, proyectadas por él en un trayecto relativamente corto. La razón de mi observación se fundaba no sólo en que tales obras eran indicadas por los constructores é injenieros hidráulicos, sino también en las siguientes opiniones vertidas por el diputado italiano, jeneral injeniero E. Mattei, en su obra *La Navigazione Interna in Italia*, que yo acababa de leer.

Después de discurrir sobre las *esclusas*, el jeneral Mattei agrega: « Pero los esclusas, que fueron en otro tiempo una invención maravillosa presentan hoi serios inconvenientes i se trata de sustituirlos por mecanismos más poderosos i eficaces cual las industrias mecánicas modernas pueden proveer.

« Ante todo: en las esclusas no se superan desniveles mayores de 4 á 5 metros; hemos visto que funcionan lentamente, causan estorbo i exijen un fuerte consumo de agua. Las ventajas presentatadas por la adopción de otros injenios han inducido á las empresas á estudiar disposiciones que pueden dividirse en dos categorías: los *elevadores*, esto es, los sistemas de *esclusas móvites* de movimiento vertical; i los *planos inclinados* en los que la *esclusa móvil* se mueve según una línea más ó menos inclinada ».

Después de describir el funcionamiento de ambos mecanismos, agrega el jeneral Mattei:

« Existen en Inglaterra dos elevadores. El más importante es el de Anderton, inaugurado en 1845, para vencer un desnivel de $15^{m}10$ en el canal de Trentzi Mersey al Weave.

« Las barcas, cuya carga es de 100 toneladas, salvan esta altura en *un cuarto de hora*. Las dos *esclusas* móviles tienen la lonjitud de $23^{m}40$ i ancho de $4^{m}60$. El diámetro del pistón es de 0.90. El peso (agua i metal) 240 toneladas. El elevador costó 1.200.000

francos, de los cuales 757.000 la parte metálica. Hoi podría construirse el mismo elevador con un costo un tercio menor. Los gastos de esplotación fueron en 1880 de 13.000 francos. En diez años de esplotación el elevador de Anderton tuvo una sola descompostura de importancia (el de Agosto 1881) que fué reparada en un mes con un costo de 25.000 francos.

« El gobierno francés hace construir ahora un elevador en el canal de Neuffosé, que une los puertos de Calais, Gravelines i Dunquerque con los álveos canalizados de la Lys i Escalda al Norte i con el canal de San Quintín al Sud.

«Comunica así los puertos del Paso de Calais con Lille i las ciudades belgas por una parte, i con la cuenca del Sena i París por la otra. Cerca de Saint Omer, este importantísimo canal está interrumpido por una serie de cinco esclusas cuyo paso exije una hora i 40 minutos. En vista de las protestas de las industrias se decidió sustituir las cinco esclusas por un ascensor que reducirá á cinco minutos la duración del paso de una barca.

« Las barcas tienen una capacidad de 300 toneladas, un largo de $38^{m}50$, un ancho de 5 metros i un calado de $1^{m}80$. Las esclusas tendrán, pues, 40 metros de lonjitud, 6 metros de ancho i 2 metros de profundidad. Su peso (agua i metal) es de 785 toneladas. La altura de *caida* del elevador es de $13^{m}13$, su costo estimado en 1.800.000 fuertes, de los cuales unos 900 mil la parte metálica, que comprende un puente canal á través de un ferrocarril. El diámetro de los pistones es de $2^{m}06$.

« En Béljica, en el canal de Charleroi á Mons, se han propuesto cuatro elevadores cerca de La Louvièere para salvar un desnivel de 70 metros con barcas de 400 toneladas.

«Según Hirsch existían en 1881 cuatro instalaciones de *planos inclinados*: en América, en el canal Morris; en Rusia, en el canal del Oberlan; en Inglaterra, en el canal Monkland; i en los Estados Unidos, en el canal de Georgetown. Los tres primeros sirven para barcas de 60 á 70 toneladas; el de Georgetown para barcas de 115 toneladas... »

Para concluir con esta digresión justificativa voi á dar otro opinión más reciente i de mayor peso. La economía de tiempo i de agua en cada esclusada es lo que más especialmente ha inducido á los ingenieros á proponer los ascensores i planos inclinados, i no deja de presentar interés lo que voi á trascribir.

En el VIII Congreso Internacional de navegación, que tuvo lugar

en París en 1900, el inspector alemán de obras hidráulicas, F. Shulte, en la sección tercera, tratando de la aplicación de la mecánica á la alimentación de los canales dijo :

« Para disminuir la cantidad de agua necesaria á la esclusada se han efectuado en estos últimos tiempos construcciones gracias á las cuales el gasto de agua es relativamente pequeño. Los *ascensores* exijen una cantidad de agua mínima, la que no hai, por decirlo así, que tomar en cuenta. El ascensor instalado en Henrichenburg se llena para las *subidas* con $2^{m}50$, i para los descensos con $2^{m}52$ de agua, de suerte que se produce una sobreelevacion de $0^{m}02$. Esta altura representa para una superficie de 600^{m^2}, un volumen de 12^{m^3} de agua, los que á $0^{m}5$ pfennig (1) por metro cúbico, representa un gasto de seis pfennigs. Sin embargo, por hechos accidentales provocados por la reglamentación necesaria de las aguas, por el descenso no uniforme, por las variaciones de alturas del nivel de las aguas, etc., ó por la posición inexacta de la *llave*, se necesitan 9^{m^3} de agua suplementarios, en media, ó sea en todo, 21^{m^3} de agua que causan un gasto de 11 pfennigs. La ventaja principal de los ascensores es, sin contradicción, el corto tiempo necesario para salvar el desnivel entre dos tramos del canal. Un barco ó vapor navegando libremente, por ejemplo, puede efectuar la subida en cinco minutos, lo que es imposible obtener con una esclusa ; luego, pues, de este punto de vista el sistema de los *ascensores* es superior á cualquier sistema de esclusa.

« Tengo ocasiones muy frecuentes de enseñar el ascensor á ingenieros de todos los países i he notado que estos manifestaban siempre la más viva admiración ante esta obra estraordinaria ».

No se crea por esto que el ilustrado inspector S. Shulte, es enemigo de las esclusas ; al contrario, habla con igual entusiasmo de las esclusas de retención (écluses d'épargne, literalmente : esclusas de ahorro) las que sirven eficazmente para economizar el gasto de agua en las esclusadas.

Lo que se desprende de todo lo dicho á este respecto es que tanto los ascensores como las esclusas prestan servicios de importancia en su respectiva esfera ; pero debe confesarse que lo difícil del funcionamiento regular de los mecanismos de los elevadores i su costo elevado les colocan por ahora, en condiciones desventajosas respecto de las esclusas.

(1) El pfennig equivale á 1,2345 centésimos de franco.

Pero la mecánica industrial progresa siempre i la electrotécnica no dejará de darle una mano para obtener mecanismos no sólo de fácil manejo, sino de seguro funcionamiento, relativamente económicos.

VII

Pero volvamos al trabajo del injeniero Huergo:

Después de la cuestión esclusas, trata con gran acopio de datos técnicos i numéricos el importantísimo tema de la «esplotación» de estas vías navegables, formulando las bases que á su juicio deben aplicarse por analojía en la Arjentina, como consecuencia de los resultados dados por las vías navegables en Europa i Norte América.

El injeniero Huergo ha resumido tal cantidad de prescripciones técnicas i datos numéricos que le hacen acreedor á un aplauso sincero, dando un ejemplo de laboriosidad intelectual digna de ser imitada por nuestros injenieros, gran parte de los cuales creen que una vez abandonadas las aulas deben cerrarse los libros i no trabajar... *para la gloria!*

Tenemos entendido que el Ministerio de Obras Públicas ha visto con agrado esa labor fecunda con que el injeniero Huergo contribuye á la solución de los grandes problemas hidráulicos impuestos por el adelanto del país, i este es un *sintoma oficial* favorable, que aplaudimos sin reserva.

La obra del injeniero Huergo facilitará el conocimiento de la hidrografía fluvial á todos aquellos que tengan que intervenir en la proyectación de canalizaciónes en la República i es una opinión de peso que convendrá conocer cuando quiera solucionarse los problemas que á ellas se ligan.

¿Pretendo con esto decir que la obra del injeniero Huergo es perfecta? Sería pueril: no existiendo una estadística de nuestros ríos basada en estudios potamográficos suficientes, prolongadas por algunas décadas; no conociéndose, ni siquiera por aproximación, el réjimen de nuestros lagos, es indudable que algunos datos fallarán; por esto mismo el injeniero Huergo presenta su trabajo como una contribución al estudio posterior del réjimen fluvial arjentino, que más ó menos pronto tendrá que efectuarse como acto de buena política del Gobierno de la Nación.

Si este, secundando la opinión nacional al respecto, bábilmente condensada por el injeniero Huergo en su reciente trabajo, i continuando en la buena senda en que había entrado con los estudios confiados al señor injeniero Cipolletti, hiciera verificar por injenieros nacionales el estudio de los ríos i lagos arjentinos actualmente más aparentes, i proyectar para ellos la mejora, la rejimentación de los mismos, i la construcción de canales de riego i navegación donde fuere lógico, llamando en seguida á concurso su ejecución mediante bases jenerosas que no lesionen, sin embargo, los intereses públicos, dando plazos relativamente amplios para la caducidad de las concesiones; si el Poder Ejecutivo de la Nación, digo, hiciera esto, que al fin encuadra en sus atribuciones, y aún diré en sus deberes, haría obra meritoria que le granjearía el perdurable aplauso de la nación que tuvo la honra i la satisfacción de gobernar.

En cuanto al injeniero Luis A. Huergo está ya juzgado: es un hombre de bien, un ciudadano laborioso, un intelectual que honra á su país.

Marzo 1903.

NOTA SOBRE DATOS HIDROTIMÉTRICOS

Por el doctor E. HERRERO DUCLOUX

Practicando ensayos hidrotimétricos en los análisis de aguas, por el método de Boutron y Boudet, siguiendo así una costumbre establecida, pero sin dar mayor importancia á los resultados, hemos tenido ocasión de observar irregularidades y anomalías tan numerosas que concluyeron por despertar nuestra curiosidad.

La hidrotimetría como medio rápido de ensayo de un agua destinada á usos industriales, tenía cierto mérito por su sencillez extrema ya que no por su exactitud; pero se ha exagerado tanto su valor, se ha abusado tanto de ella, pretendiendo convertirla en un *método de análisis,* que conviene fijar los límites de sus aplicaciones. En tratados modernos merecedores de entera fe se dice lo siguiente:

« En un litro de cualquier agua hay sensiblemente un número de centigramos de *sales minerales* disueltas igual al grado hidrotimétrico de esta agua » (1).

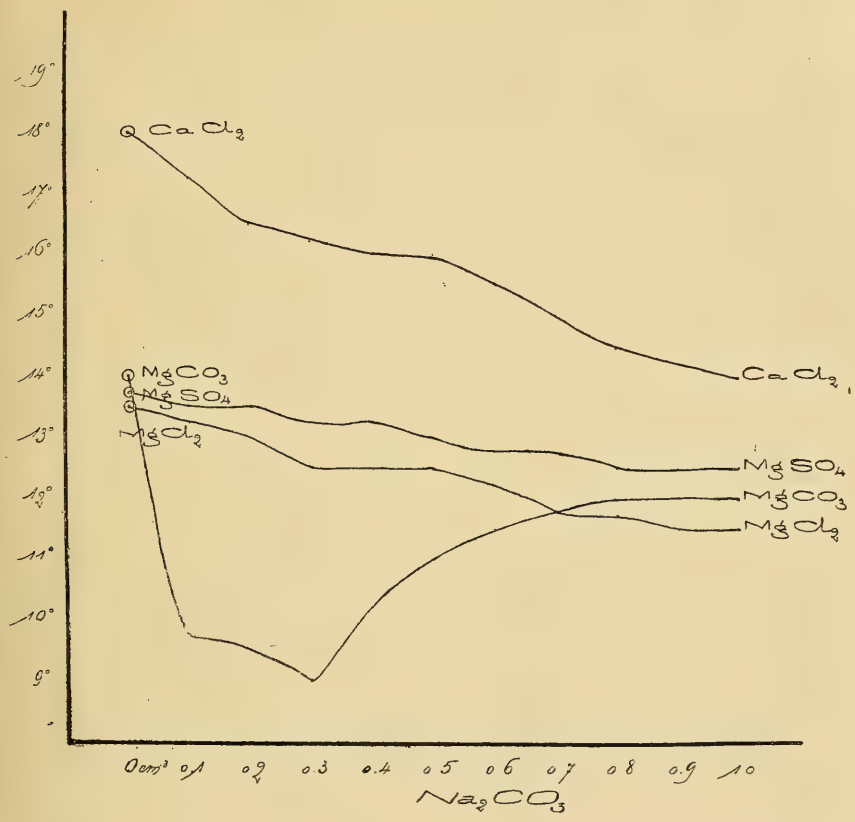
Al leer afirmación tan categórica, recorrimos los datos de numerosos análisis realizados, sin encontrar una sola agua que llenase esta condición; poseyendo el trabajo tan completo como precioso del eminente profesor doctor Juan J. J. Kyle (2) sobre aguas de la República, recorrimos con todo cuidado los datos consignados y entre 350 análisis sólo hallamos dos aguas que cumplían la regla :

Adrogué (F. C. S.), residuo 0.320, grado 34°4.

(1) Lagatu y Sigard, *Analyses volumétriques*, París, 1902.

(2) *Anales de la Sociedad Científica*, 1897.

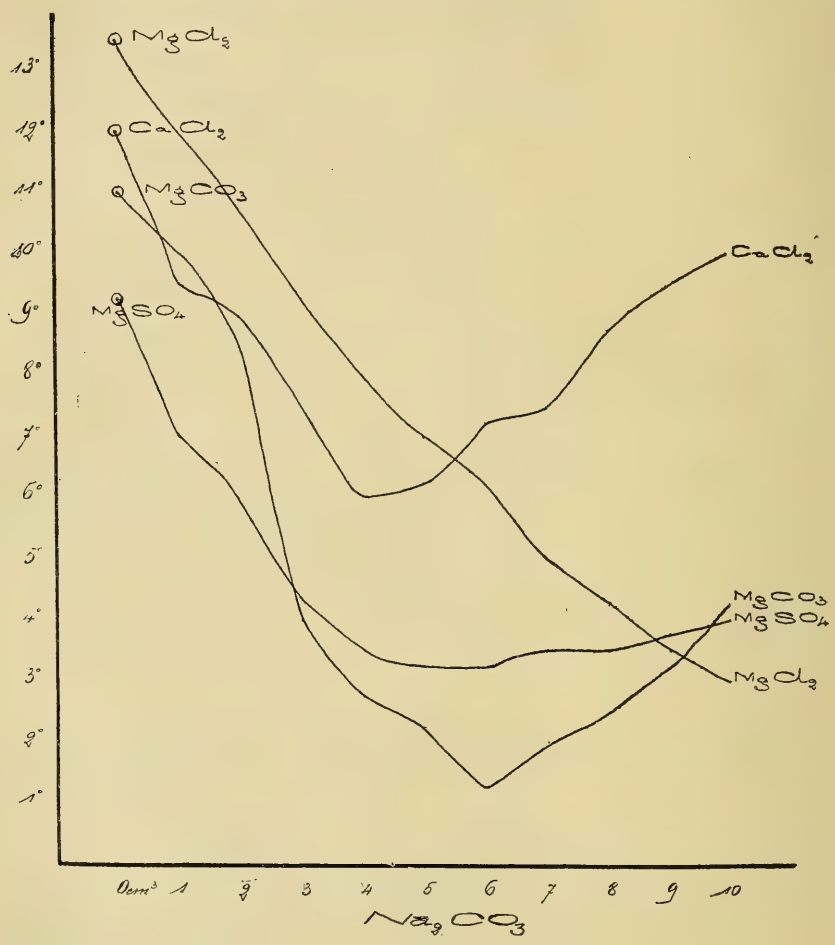
Solari (F. C. N.E. A.), residuo 0. 392, grado 30°,
mientras se contaban veinte cuyo grado hidrotimétrico era diez veces menor que el número de centigramos del residuo, otras donde la diferencia era cien veces mayor y las demás no ofrecían relación alguna entre uno y otro dato.



Además, la contradicción aumenta cuando se considera la cifra que representa el grado de dureza permanente de un agua, es decir, el resultado de un ensayo hidrotimétrico practicado en ella después de hervida durante media hora, con volumen constante y filtrada para separar las sales de cal y magnesia precipitadas. No hallándose este dato en los cuadros citados (1) consideramos los nuestros,

(1) Opina el doctor Kyle que este dato tiene muy poco valor y por esta razón no lo practica: « En la aplicación doméstica el agua no se hierve el tiempo necesario para precipitar toda la cal como $CaCO_3$ ».

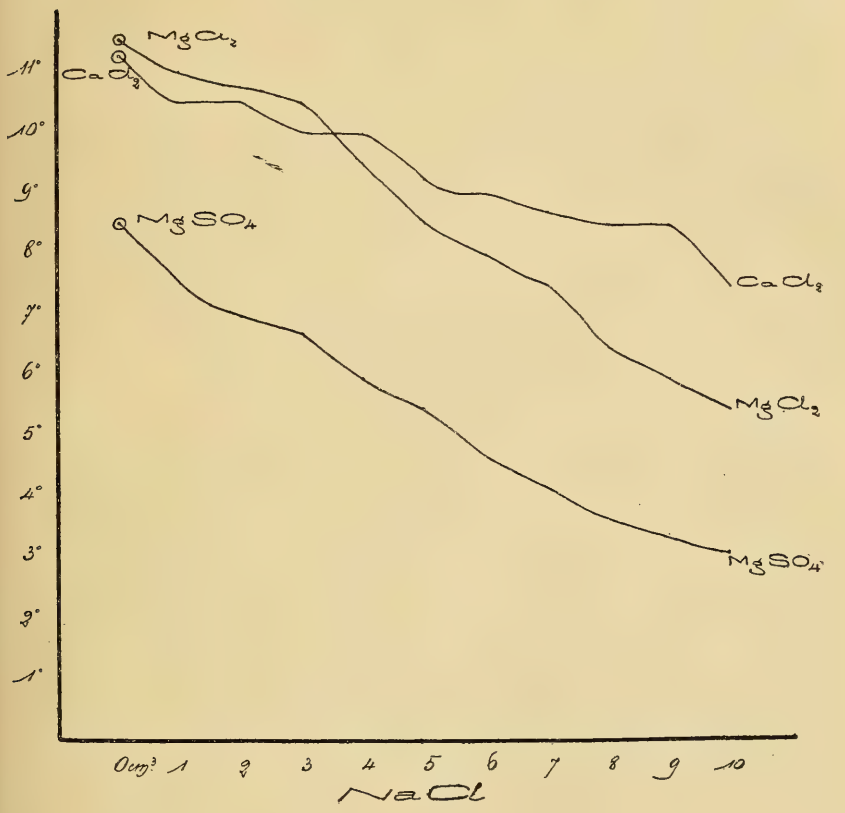
observando numerosos casos en que el agua poseía un grado 0°, es decir, como el agua destilada privada previamente de anhidrido carbónico. Se estudió la composición de las aguas que tenían esta propiedad, y se notó que al lado de mayor ó menor cantidad de cloruros y sulfatos alcalinos poseían proporciones variables de car-



bonato sódico; tratóse entonces de llegar á una conclusión general, procediendo á un estudio comparativo basado en centenares de análisis de exactitud insospechable, pero la complejidad de la composición de las aguas naturales, su variada riqueza en sales alcalinas, alcalinotérreas y metálicas, y el anhidrido carbónico disuelto y semi-combinado muchas veces no dosificado, hicieron

fracasar nuestras tentativas, por la multitud de variaciones que producen en los resultados sus acciones mutuas.

Decididos á obtener alguna explicación de las anomalías citadas, procedimos á preparar cierto número de soluciones tipos, hechas con sales puras en agua destilada hervida, calculando el peso de sal



á disolver de tal modo, que el grado total no pasase de 20°, admitiendo los valores asignados primitivamente al grado hidrotimétrico en cada uno de los cuerpos activos (1) y teniendo en cuenta las modificaciones modernas de Courtonne y Dimitri (2).

Las soluciones fueron :

1° Cloruro de calcio, conteniendo 0.206 por litro ;

(1) A. Wurtz, *Dictionnaire de Chimie.*

(2) A. J. Zune, *Analyse des Eaux.*

2° Sulfato de magnesio, con 0.250 por litro;

3° Carbonato de magnesio, en la proporción de 0.176 en igual volumen y disuelto por el anhidrido carbónico, muy lentamente agregado y una activa agitación;

4° Cloruro de magnesio con 0.171;

5° Carbonato sódico normal $\left(\frac{N}{1}\right)$, grado $2^{\circ}\frac{1}{4}$;

6° Cloruro de sodio normal $\left(\frac{N}{1}\right)$, grado 5°;

Estas dos últimas soluciones se destinaron á actuar sobre las cuatro primeras, agregándolas en proporciones conocidas.

Se operó en idénticas condiciones para todos los ensayos, empleando los mismos líquidos, aparatos é instrumentos de medida, teniendo en cuenta las causas posibles de error señaladas por Albert Levy (1) á fin de dar á nuestros resultados el valor de ser *comparables entre sí* y *sin pretender* para ellos *una exactitud absoluta*, tan difícil en cualquier caso é imposible en hidrotimetría.

La observación de las curvas que obtuvimos nos exime de largas explicaciones.

En la curva primera se indican las variaciones graduales producidas por fracciones de centímetros cúbicos de carbonato sódico $\frac{N}{1}$ agregadas á cuarenta centímetros cúbicos de las soluciones tipos (2), excepto el $MgCl_2$, del cual se tomaron veinte centímetros cúbicos.

En la segunda se señalan las variaciones que produjo el mismo carbonato medido en centímetros cúbicos de uno á diez, y agregados á 20 centímetros cúbicos de soluciones tipos, llevando todo á cuarenta centímetros cúbicos con agua.

En la tercera constan las modificaciones que engendra el cloruro de sodio $\frac{N}{1}$ añadido en idénticas condiciones que el anterior.

Como se ve, en todos los casos la influencia mutua de las sales disueltas, modificando su acción propia sobre la tintura de jabón, es indudable; la presencia de carbonatos alcalinos en casi todas

(1) *Annuaire de Montsouris*, Paris, 1892.

(2) « Sospecho que el álcali del Na_2Co_3 ejerce alguna influencia sobre el jabón. Este, como se sabe, se descompone en contacto del agua en un jabón ácido y en álcali libre, introduciendo dos factores nuevos en la serie de reacciones. » (J. J. J. Kyle. Carta particular juzgando nuestros trabajos).

nuestras aguas naturales da cierta generalidad á los datos expuestos; fundar en los resultados obtenidos una ley ó regla sería arriesgado por demás, pero dejar constancia de ellos como una sencilla nota de laboratorio, es conveniente porque fijan en cierto modo el carácter de los datos hidrotimétricos y pueden dar origen á trabajos completos sobre el mismo punto.

1902.

ÉNUMÉRATION DES HYMÉNOPTÈRES

CQNNUS JUSQU'ICI DE LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE, DE L'URUGUAY ET DU PARAGUAY

Fam. Thynnidae (VIII)

Thynnus dimidiatus (Guér.) (p. 104) Chubut (Gerling 1902).
Thynnus fasciatus (Guér.) (p. 106) Patagonia (Guérin 1830).
Thynnus frontalis (Guér.) (p. 107) Patagonia (Guérin 1830).
Tachypterus argentinus Weyenb. (p. 119) Córdoba (Weyenbergh 1883).
Tachypterus cordoviensis Weyenb. (p. 120) Córdoba (Weyenbergh 1883).

Fam. Scoliidae (VIII)

Myzine crythropyga Burm. (p. 123) Córdoba (Burmeister 1876).
Plesia albosignata Burm. (p. 130) Córdoba (Burmeister 1876).
Plesia bonaerensis Burm. (p. 130) Buenos Aires, Paraná (Burmeister 1876).
Plesia cuyana Burm. (p. 130) Mendoza (Burmeister 1876).
Plesia duplicata Burm. (p. 131) Corrientes (Burmeister 1876).
Plesia elegans Burm. (p. 131) Córdoba (Berg 1876).
Plesia frontalis Burm. (p. 131) Corrientes (Burmeister 1876).
Plesia gemellata Burm. (p. 131) Corrientes (Burmeister) 1876.
Plesia maculatissima Burm. (p. 132) Cordoba (Burmeister 1876).
Plesia pallidipennis Burm. (p. 132) Corrientes (Doering 1876).
Plesia paranensis Burm. (p. 132) Entre Rios (Burmeister 1876).
Plesia robusta Burm. (p. 133) Uruguay (Burmeister 1876).

Scolia (Discolia) rufiventris F. (p. 181) Paraná, Tucuman (Burmeister 1874).

var. *jucunda* Sauss. (p. 181) Montevideo (Saussure et Sichel 1864); Argentina (Burmeister 1874).

Scolia (Discolia) vidua Sauss. (187) Montevideo (Saussure 1859).

Elis (Dielis) cineraria Sich. (p. 152) Montevideo (Saussure et Sichel 1864).

Elis (Dielis) fossor Sauss. (p. 161) Uruguay (Saussure et Sichel 1874).

Elis (Dielis) gerstaeckeri Sauss. (p. 162) Montevideo (Saussure et Sichel 1864).

Elis (Dielis) hyalina Lep. (p. 165) Montevideo (Saussure et Sichel 1864, Paraguay, Corrientes (Burmeister 1874).

Elis (Dielis) lucasia Sauss. (p. 168) Montevideo (Saussure et Sichel (1864).

Elis (Dielis) mutanda Sauss. et Sich. (p. 170) Montevideo (Saussure et Sichel 1864).

Elis (Dielis) peregrina Lep. (p. 173) Córdoba, Santiago del Estero, Tucuman (Burmeister 1874).

Elis (Dielis) servillei Guér. (p. 182) Patagonia (Saussure et Sichel 1864), Córdoba (Burmeister 1874), Buenos Aires (Venturi 1902).

Elis (Dielis) talpa Sauss. (p. 184) Paraguay (Saussure et Sichel 1864), Buenos Aires, Patagonia, Uruguay (Burmeister 1874).

Elis (Dielis) terrestris Sauss. (p. 184) Uruguay, La Plata (Saussure et Sichel 1864), Paraná, Córdoba (Burmeister 1874).

Fam. Sapygidae (VIII)

Sapyga burmeisteri Gerst. (p. 189) Mendoza (Burmeister 1861).

Sapyga fallax Gerst. (p. 192) Mendoza (Burmeister 1861).

Sapyga paranensis Gerst. (p. 192) Paraná (Burmeister 1861).

Fam. Pompilidae (VIII)

Pseudagenia hirsutula (Spin.) (p. 203) Mendoza (Burmeister 1872).

Pseudagenia militaris (F. Lynch) (p. 296) Provincia Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Pseudagenia tricolor (Taschbg.) (p. 209) Paraná (Burmeister 1869).

Salius (Priocnemis) autrani Schrottky N° 18 n. 38 Chubut (Illin 1902).

Salius (Entypus) cephalotes (Sauss.) (p. 217) Rio Negro, Patagonia (Saussure 1867).

Salius (Priocnemis) dumosus (Spin.) (p. 220) Buenos Aires, Rosario, Paraná, Mendoza, Tucuman (Burmeister 1872), Uruguay (Holmberg 1884).

Salius (Priocnemis) hirticeps (Guér.) (p. 228) Mendoza (Burmeister 1869).

Salius (Priocnemis) infelix D. T. (p. 229) Buenos Aires (Taschenberg 1869).

Salius (Priocnemis) maculatellus (Taschbg.) (p. 23) Paraná (Burmeister 1869).

Salius (Priocnemis) pampeanus (F. Lynch) (p. 236) Provincia Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Salius (Prirocnemis) rufofemoratus (Tascbg.) (p. 239) Paraná, Rosario (Burmeister 1869).

Salius (Priocnemis) sigillipes (Taschbg.) (p. 241) Uruguay (Burmeister 1869).

Salius (Priocnemis) taschenbergi D. T. (p. 242) Paraná (Burmeister 1869).

Pepsis auriguttata Burm. (p. 248) Paraná, Entre Rios (Burmeister 1872).

Pepsis chrysoptera Burm. (p. 249) Tucuman, Catamarca (Burmeister 1872).

Pepsis cupripennis Taschbg. (p. 250) Montevideo (Lucas 1894).

Pepsis decorata Perty (p. 250) Paraná (Burmeister 1872).

Pepsis dimidiata F. (p. 251) Uruguay (Taschenberg 1869).

Pepsis flavescens R. Luc. (p. 253) Montevideo (Sello 1894).

¿ *Pepsis heros* F. (1) (p. 255) Gorriti, Uruguay (Haliday 1835).

Pepsis intermedia Schrottky (N° 16 n. 8) Buenos Aires (Venturi 1902).

Pepsis lampas R. Luc. (2) (p. 255) Montevideo (Sello 1894), Salta (Venturi 1902).

Pepsis limbata Guér. (p. 256) Montevideo (Taschenberg 1869), Catamarca, Mendoza (Burmeister 1869), Buenos Aires (Burmeister 1872).

(1) Évidemment une erreur ; peut-être *P. cupripennis?*

(2) Synonyme : *Pepsis venturii* Schrottky, N° 16, n. 7.

Pepsis lurida R. Luc. (p. 256) Paraguay (R. Lucas 1894).

Pepsis nero R. Luc. (p. 257) Montevideo (Sello 1894).

Pepsis nigricornis R. Luc. (p. 258) Mendoza (Breuer 1894).

Pepsis reaumuri Dahlb. (p. 260) Paraguay, Uruguay (Lucas 1894), Buenos Aires, Paraná (Burmeister 1869), Rosario, Tucuman (Burmeister 1872).

Pepsis sinnis R. Luc. (p. 263) Montevideo (Sello 1894).

Pepsis taschenbergi R. Luc. (3) (p. 264) Buenos Aires, Uruguay (Burmeister 1872).

Pepsis viridisetosa Spin. (p. 265) Buenos Aires (Burmeister 1872).

Chirodamas Kingi Hal. (1) (p. 265) Mendoza (Burmeister 1869), Bahia Blanca (Smith 1873), Chubut (Gerling 1902).

Pompilus adustus Taschbg. (p. 270) Mendoza (Taschenberg 1869).

Pompilus autumnalis Holmbg. (p. 275) Provincia Buenos Aires (Holmberg 1881).

Pompilus barbarus Holmbg. (p. 275) Chaco (Holmberg 1881).

Pompilus bergi Holmbg. (p. 276) Provincia Buenos Aires (Berg 1881).

Pompilus bilunatus Hal. (p. 277) Maldonado, Uruguay (Haliday 1835).

Pompilus caeruleus Taschbg. (p. 278) Mendoza, Paraná (Taschenberg 1869).

Pompilus correntinus Holmbg. (p. 283) Corrientes (Berg. 1881).

Pompilus cuyanus Holmbg. (p. 283) Mendoza (Berg 1881).

Pompilus diabolicus Holmbg. (p. 285) Buenos Aires (Holmberg 1881).

Pompilus erubescens Taschbg. (p. 287) Uruguay, Paraná, Mendoza (Taschenberg 1869), Provincia Buenos Aires, Salta, Tucuman, Patagonia (F. Lynch 1878).

Pompilus funebris Taschbg. (p. 290) Mendoza, Tucuman (Taschenberg 1869), Provincia Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Pompilus gastricus Spin. (p. 291) Mendoza (Taschenberg 1869), Buenos Aires (F. Lynch 1878).

(3) *Pepsis atripennis* Burm. est synonyme de cette espèce, et non de *P. smaragdina* Dahlb., comme Dalla Torre l'indique à tort dans son *Catalogus Hymenopterorum*.

(1) Synonyme : *Salius (Priocnemis) pachymerus* Taschbg., Zeitschr. f. d. ges. Naturw. (1869), volumen 34, página 35, número 9.

Salius pachymerus Dalla Torre, *Cat. Hymen.*, volumen 8, página 236.

Pompilus güntheri Holmbg. (p. 293) Buenos Aires (Günther et Berg 1881).

Pompilus inauratus Sm. (p. 295) Argentina (Smith 1879).

Pompilus insularis Holmbg. (p. 296) Antequera (Holmberg 1881).

Pompilus latus Sm. (p. 297) Uruguay (Smith 1879).

Pompilus lynchi Holmbg. (p. 299) Provincia Buenos Aires (F. Lynch 1881).

Pompilus marginicollis Taschbg. (p. 300) Rosario (Taschenberg 1869), Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878), Uruguay (Holmberg 1881).

Pompilus ornatulus D. T. (p. 308) Santiago del Estero (Burmeister 1872).

Pompilus pampeanus Holmbg. (p. 308) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1881).

Pompilus papalis D. T. (p. 308) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1881).

Pompilus rubiginosus Taschbg. (p. 316) Uruguay (Taschenberg 1869).

Pompilus rufiventris Guér. (p. 318) Uruguay (Guérin 1830).

Pompilus satanas Holmbg. (p. 320) Argentina (Holmberg 1881).

Pompilus scalaris Taschbg. (p. 320) Uruguay (Taschenberg (1869), Prov. Buenos Aires, Santa Fé, Entre Rios (Burmeister 1872).

Pompilus semicinctus (Dahlb.) (p. 321) Uruguay, Mendoza (Taschenberg 1869), Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Pompilus semiplumbeus Taschbg. (p. 321) Paraná (Taschenberg 1869), Buenos Aires (Holmberg 1881).

Pompilus separatus Taschbg. (p. 321) Mendoza (Taschenberg 1869).

Pompilus sublimatus Holmbg. (p. 325) Buenos Aires (Holmberg 1881).

Pompilus taschenbergianus D. T. (p. 326) Buenos Aires (Holmberg 1881).

Pompilus torquatus Taschbg. (p. 327) Uruguay (Taschenberg 1869); Paraná, Rosario (Burmeister 1872), Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Pompilus trochilinus Holmbg. (p. 328) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1881).

Pompilus tucumanus Holmbg. (p. 328) Tucuman (Holmberg 1881).

Pompilus venustus Guér. (p. 332) Argentina (Guérin 1830).

Pompilus vespuccii D. T. (p. 332) Buenos Aires (Berg 1881).

Agenia frontalis Taschbg. (p. 337) Paraná (Burmeister 1869).

Ceropales taschenbergi D. T. (p. 345) Mendoza (Burmeister 1872).

Ceropales tricolor F. Lynch (p. 345) Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1878).

Fam. Sphecidae (VIII)

Ampulex angusticollis Spin. (p. 372) Paraná (Burmeister 1872).

Sceliphron egregium (Sauss.) (p. 383) Uruguay (Saussure 1867).

Sceliphron figulus (Dahlb.) (p. 384) Buenos Aires, etc. (Burmeister 1872).

Sceliphron fumipenne (Taschbg.) (p. 386) Paraná, Rio Negro (Burmeister 1872).

Sceliphron nigripes (Westw.) (p. 388) Catamarca (Taschenberg 1869).

Ammophila melanaria Dahlb. (p. 410) Buenos Aires (Burmeister 1869).

Ammophila suavis Burm. (p. 410) Mendoza (Burmeister 1872).

Sphex (Chlorion) cyaniventris Guér. (p. 420) Mendoza (Burmeister 1872), S. Juan (Venturi 1902).

Sphex (Chlorion) hemiprasinus Sich. (p. 425) Paraná; Uruguay (Taschenberg 1869).

var. *metallica* Taschbg. (p. 425) La Plata (Taschenberg 1869).

var. *nobilitata* Taschbg. (p. 425) Paraná (Taschenberg 1869).

var. *pallidipennis* Taschbg. (p. 425) Buenos Aires, Paraná; Uruguay (Taschenberg 1869).

Sphex (Harpactopus) thomae F. (1) (p. 443) Buenos Aires, Rosario, Paraná, Mendoza (Burmeister 1872).

Sphex (Harpactopus) johannis F. (2) (p. 429) Mendoza, Paraná (Taschenberg 1869).

Sphex fervens (Conil)! (3) (p. 422) Cordoba (Conil 1880).

Sphex (Pseudosphex) pumilio Taschbg. (p. 438) Mendoza (Taschenberg 1869).

Sphex (Isodontia) costipennis Spin. (p. 420) Tucuman (Burmeister 1872).

Sphex (Isodontia) nigrocaerulea Taschbg. (p. 434) Mendoza, Rosario (Kohl 1890).

(1) F. Lynch a indiqué *Sphex bifoveolatus* Taschbg. de la Prov. de Buenos Aires ; c'est évidemment une erreur.

(2) Synonyme : *Sphex striatus* Sm.

(3) *Species dubia ;* peut-être = *Sphex johannis* F.?

Sphex (Sphex) argentinus Taschbg. (p. 418) Mendoza, Rosario (Taschenberg 1869) S. Juan (Venturi 1902).

Sphex (Sphex) opacus Dahlb. (1) (p. 435) Buenos Aires, Rosario, Paraná (Burmeister 1872).

Sphex (Sphex) ichneumoneus (L.). (p. 425) Buenos Aires (Burmeister 1869).

Cerceris annuligera Taschbg. (p. 450) Mendoza (Taschenberg 1875).

Cerceris furcifera Schlett. (p. 462) Paraguay (Schletterer 1887).

Cerceris larvata Taschbg. (p. 465) Mendoza (Taschenberg 1875).

Cerceris rufimana Taschbg. (p. 474) Paraná (Taschenberg 1875).

Philanthus egregius Taschbg. (p. 485) Mendoza (Taschenberg 1875).

Philanthus mendozae Taschbg. (p. 488) Mendoza (Taschenberg 1875).

(1) Synonyme : *Sphex flavipes* Sm. var. *iheringi* Kohl.

(A suivre).

TRES TESIS DE DOCTORADO

(ARTÍCULO BIBLIOGRÁFICO)

GALLARDO (Angel), *Interpretación dinámica de la división celular.* — HERRERO DUCLOUX (Enrique), *Contribución al estudio de la Pata del Monte* [Ximenia Americana L.]. — DASSEN (Claro C.), *Metafísica de los conceptos matemáticos fundamentales* (Espacio, Tiempo, Cantidad, Límite) *y del Análisis llamado infinitesimal.*

Las reseñas bibliográficas que publico ahora reunidas en un solo artículo hubieron de aparecer en los *Anales* en la época ya lejana de la publicación de las tesis á que se refieren. Es pues ante todo el grato deber de cumplir un compromiso contraído conmigo mismo, lo que me mueve á hacer esta publicación, tardía, es cierto, pero siempre oportuna.

En efecto, fuera del interés que les da su valor intrínseco, estas tres tesis — aparecidas casi simultáneamente — lo tienen también como manifestaciones genuinas de nuestra incipiente y aun incierta producción universitaria, tan pobre hasta ahora en obras de ciencia pura. Creemos que ese doble interés habría bastado para justificar la publicación *in extenso* de esas tesis en los *Anales de la Sociedad Científica*, — que harían quizás obra útil y patriótica acometiendo y hasta generalizando esta forma de cooperar á la divulgación y perpetuación de las mejores producciones del talento nacional en el orden científico. Nadie dudará de que así realizaría nuestra Sociedad uno de sus fines más esenciales : el de provocar las manifestaciones del espíritu científico, estimulando á la juventud en la producción de obras de aliento, verdaderamente dignas

de la notoriedad pública, es decir, de circular en el mundo científico nacional y extranjero.

En este orden de consideraciones se ha inspirado precisamente el autor de esta simple reseña bibliográfica al darle proporciones materiales que salen de lo corriente. Ha querido, en efecto, suplir hasta donde era posible la publicación íntegra de las tesis de que se trata en los *Anales*, transcribiendo lo más esencial de ellas, consignando los resultados de mayor interés para los especialistas en ellas contenidos.

Por lo demás, la misma diversidad de estas tres contribuciones especiales explica suficientemente la ausencia deliberada de todo carácter crítico en este artículo bibliográfico, salvo sin embargo para una de las tesis, que se refiere á una materia algo familiar al bibliógrafo, quien no habría podído excusarse por lo tanto de emitir alguna que otra apreciación respecto de ciertas teorías ú opiniones del autor.

Dejando así suficientemente explicada la razón de ser é índole de articulo, entraré en materia, dando en lo posible la palabra á los autores.

I

Interpretación dinámica de la división celular. Tesis para optar el grado de doctor en ciencias naturales, por ANGEL GALLARDO, ingeniero civil. — Coni Hermanos, Buenos Aires, 1902. (1 folleto en 8° de 103 pág.).

Sabido es por todos aquellos que están medianamente al corriente de nuestras cosas en achaques universitarios, que la originalidad—ese atributo esencial de la suprema prueba académica—brilla más bien por su ausencia en nuestras tesis universitarias, muy á menudo tan pobres y superficiales en el fondo como míseras y lamentables en la forma. Sin otro significado y alcance á las más veces que el cumplimiento forzado de una mera y desganada *formalidad*, las efímeras «tesis» de nuestros imberbes ó maduros neófitos en las nobles lides del saber siguen siendo una de las características de nuestra relativa esterilidad é inferioridad intelectuales. ¿Quién ignora que, al contrario, en otras partes una tesis es una prueba efectiva é irrecusable de la valía personal, cuando no es la definitiva y suprema *consagración* de un talento, el co-

ronamiento de una suma respetable de esfuerzos en un orden determinado de investigaciones?

Por eso, cuando por ventura una excepcion á la regla fatal ocurre, justo y al par consolador es señalarla á la atención pública, siquiera sea en desagravio del amor propio nacional y rindiendo á la vez el merecido homenaje al talento nativo.

Pues bien, henos aquí en presencia de un caso que no puede menos — por efecto de contraste — de provocar las amargas aunque saludables reflexiones que constituyen como la obligada entrada en materia de esta reseña bibliográfica. Obra de una personalidad joven pero incuestionablemente descollante por el talento y por esa perfecta distinción intelectual que no es su rasgo menos simpático, más aún, ya honorablemente consagrada en el mundo científico americano (1) y europeo, esa tesis ofrece un doble interés para quien se preocupa de seguir nuestra evolución intelectual en su lento pero felizmente persistente ascenso hacia el progreso. En efecto, al incontestable valor intrínseco de la obra, como exposición de los antecedentes y estado actual de una de las cuestiones más interesantes de la biología, se une el mérito singular de tratarse de una contribución original, pues versa sobre una materia á que el mismo autor ha colaborado con investigaciones propias, favorablemente acogidas en el mundo de la ciencia, definitivamente adquiridas á su caudal de verdades.

Como el solo título lo dice, la tesis del doctor Gallardo versa sobre *la interpretación de la división celular*, ó sea la explicación del fenómeno de las curiosas *figuras cariocinéticas* ó de la *cariocinesis*.

El autor ha referido á tres tópicos su exposición: 1° generalidades sobre la interpretación de la figura cariocinética; 2° respuesta

(1) Estrecha é indisolublemente vinculado á la *Sociedad Científica*, que le debe iniciativas fecundas que perpetuarán el nombre de Gallardo, fuera ocioso insistir en estas reflexiones personales, que sin embargo no hemos podido resistirnos á estampar, por lo sinceras y por lo reconfortantes que son para el patriotismo. En cuanto á la observación general que constituye el fondo de esta breve digresión, la consideramos tan oportuna que no hemos hecho más que reproducirla (casi tal cual) de una primera reseña consagrada á esta tesis cuando su aparición. Con esto lo decimos todo: son éstas, verdades que no hay que cansarse de repetir, pues forman parte de las aspiraciones que debemos inculcar á las nuevas generaciones, si queremos tener algún día « altos estudios » realmente dignos de ese nombre.

á las objeciones formuladas contra la interpretación dinámica, de que es partidario convencido el autor; y 3° aplicación de la teoría dinámica á la solución de los principales problemas de la biología celular (1).

Sigamos paso á paso al doctor Gallardo en su interesante y relativamente detallada revista, señalando en lo posible lo que constituye su contribución personal á la cuestión.

I. Generalidades sobre la cariocinesis y su interpretación. — Como entrada en materia, el autor hace una breve exposición de la cuestión. Trascribamos algunos de sus párrafos:

Uno de los puntos más debatidos hoy día en la biología general es la interpretación de los fenómenos de la división celular.

Desde que los progresos de la micrografía permitieron descubrir las curiosas figuras y movimientos que se producen durante la multiplicación de las células, se han formulado muchas hipótesis para interpretar este proceso de una manera más ó menos satisfactoria. Y no podía menos de ser así, pues es sabido que la

---

(1) El doctor Gallardo ha tenido á pecho consagrar desde la portada de su tesis un recuerdo al malogrado doctor Carlos Berg, cuyo fallecimiento acababa de enlutar á la ciencia. Expresa sencilla y sentidamente cuánto debe á su querido maestro y amigo, y agrega que cumple una de las últimas voluntades del sabio naturalista al coronar — algo tardíamente — la carrera doctoral comenzada bajo su autorizada y tan solícita dirección. Dedica también unos párrafos explicativos á su tesis misma, cuyo objeto un tanto abstracto, desea justificar. Las consideraciones que con ese motivo emite *sobre la hipótesis*, en su relación con la investigación científica, son de marcado sabor filosófico é innegable fuerza convincente.

Citemos estos párrafos finales en que reivindica justamente los fueros de *la teoría*.

«En cuanto á la utilidad de la teoría, no puede negarse en nombre de un ciego empirismo. Tanto la teoría como la práctica son en realidad necesarias, y los progresos de la una determinan y completan las de la otra. Además, la teoría, aun dejando de lado las aplicaciones utilitarias, que tanto indignaban á los geómetras griegos, satisface en algo la inextinguible curiosidad del hombre, quien procura desde su infancia darse cuenta de la razón de ser de los fenómenos que observa...»

Me es particularmente grato señalar el hecho, pues raro, rarísimo es hallar en nuestra producción científica esa nota filosófica que es la característica del talento genuino. Gallardo hace ahí profesión de fe idealista, de un idealismo de buena ley, mitigado por cierta concesión razonable al realismo; lo cual nos lo hace aparecer tendiendo al «monismo» á que cada día nos arrastra la corriente filosófica y la científica misma, — cada día más solidarias y convergentes hacia el norte común de las más altas aspiraciones humanas.

división de las células es uno de los episodios más importantes de la vida de ese microcosmos que forma á todos los seres vivientes.

Los fenómenos de reproducción, de crecimiento y diferenciación del organismo se reducen en definitiva al estudio de la multiplicación y diversificación progresiva de las células de que está constituído. En el estado actual de los conocimientos humanos, la división celular es la piedra angular en que se apoya el edificio de la biología general hasta en sus partes más abstractas y filosóficas, dedicadas á la interpretación de la herencia ó transmisión de los caracteres de padres é hijos, magno problema que se basa en último análisis en la interpretación del traspaso de caracteres de una célula á otra.

El interés técnico de estas especulaciones es, pues, sumamente grande, ya que este fenómeno citológico se relaciona íntimamente con todas las seductoras cuestiones sobre el misterio de la vida que preocupan y atraen á la humanidad desde los tiempos más remotos.

Entrando entonces en la exposición de las soluciones propuestas para la interpretación de las cariocinesis, el doctor Gallardo, aceptando la clasificación más difundida, divide en dos grandes grupos las teorías ó hipótesis formuladas : *fibrilares* y *dinámicas*.

Teorías fibrilares. — Estas teorías *interpretan el mecanismo de la cariocinesis fundándose en la hipótesis de la contractilidad de los filamentos que parecen constituir la figura acromática de división.* Han predominado hasta hace poco en la ciencia ; pero ya están poco menos que totalmente abandonadas, y el doctor Gallardo les dedica justo el espacio necesario para refutarlas en su vano intento explicativo, sin dejar de mencionar no obstante buen número de las muchas hipótesis formuladas.

Teorías dinámicas. — En cambio, el autor se extiende sobre las teorías dinámicas, que *explican por el juego de las fuerzas activas durante la división, no sólo los movimientos que en ella tienen lugar, sino también las figuras aparentemente complicadas de la cariocinesis, sin recurrir á la suposición de mecanismos especiales* para cada uno de los casos observados.

A esas teorías verdaderamente racionales pertenece la notable interpretación propuesta por el mismo autor desde 1895, la que consiste en suponer que *las figuras cariocinéticas están formadas por la exteriorización de las líneas de fuerza engendradas por las fuerzas que producen la división.* — El señor Gallardo ha sido traído á hacer esa suposicion por la notable semejanza de las figuras cariocinéticas con los espectros magnéticos, semejanza que por lo

demás había llamado desde muchos años atrás la atención de diversos observadores (1).

Después de recordar los antecedentes históricos relativos á la interpretación dinámica, el doctor Gallardo pasa á exponer su propia interpretación, examinando á la vez algunas de las objeciones que han sido formuladas contra ella, las que estima no la afectan en su parte esencial (indicada en la definición de más arriba).

Resumiremos sucintamente esa interesante exposición :

Las primeras tentativas de explicación arrancan de 1871, en cuyo año el alemán Fol señala la analogía de la figura acromática con la disposición de las limaduras de hierro alrededor de los polos de un imán. Siguen en fecha las observaciones de su compatriota Strasburger (1875), quien señala la semejanza de los espectros magnéticos con las figuras cariocinéticas, aunque simplemente á título de curiosa coincidencia. El año siguiente (1878), el ya renombrado biólogo francés M. Giard emite unas sugestivas consideraciones, en que anticipa la posibilidad de reproducciones artificiales de los fenómenos cariocinéticos que debían ser tentadas muchos años más tarde por los alemanes Bütschli (1892), Ziegler (1895), y el argentino Gallardo (1896). Cuatro años más tarde (1880), el

(1) He aquí algunos de sus párrafos :

« Bien claro es que la explicación « morfológica » que acabamos de dar de la división celular nada prejuzga relativamente á la explicación « fisiológica » del fenómeno. Esta última, tentada quizás prematuramente por Strasburger y por Fol, ha de buscarse evidentemente entre los fenómenos físico-químicos y en la producción de polos eléctricos électro-magnéticos en el núcleo. Quizás pudiera conseguirse poner experimentalmente en evidencia esos curiosos procesos mediante esferas líquidas mantenidas en suspensión en otro líquido, como lo hacía Plateau, pero mezclando esos líquidos con substancias fuertemente magnéticas y capaces de polarizarse *(acquérir des pôles)* bajo la influencia de imanes poderosos. Habría todo un orden de investigaciones por emprender en tal sentido. La morfodinámica, entrevista por Lamarck, abordada por G. Jaeger, es un territorio científico que la mayor parte de los naturalistas de nuestros días sólo verán como Moisés vió la tierra prometida, desde lejos y sin poder penetrar en ella. »

Constatemos de paso que, gracias á los poderosos recursos de la ciencia organizada puestos al servicio de la razón, una falange de sabios — entre ellos el joven biólogo argentino — vienen *acercándose* cada día más á esa inaccesible tierra prometida... Es así cómo, en todos los ramos de la febril actividad intelectual, los confines del saber se dilatan y alejan de más en más, para consuelo de los filósofos escépticos que fijando su vista en otros aspectos de nuestra civilización pudieran constatar singulares eclipses de la razón humana. Pensando en ellos, el sabio dirá filosóficamente que no son sino manifestaciones de esa gran ley de la lucha por la vida que él se esfuerza en revelar hasta en lo más recóndito del organismo viviente, ¡ inmenso campo de batalla en que millares de seres libran perennemente el gran combate de la vida!

alemán Fleming formaba, aunque con toda clase de reservas y sin darle el alcance de una hipótesis una concepción magnética de división.

En fin, desde ese mismo año de 1880, y más tarde el belga M. Errera hace dar un paso más á la cuestión, y consigue reproducir con gran fidelidad (mediante limaduras de hierro) un gran número de figuras cariocinéticas, parcialmente al menos. La teoría dinámica recibe más tarde (1892) un nuevo impulso gracias á los notabilísimos estudios del alemán Büstchli, el famoso autor de la teoría alveolar del protoplasma, y á despecho de sus tentativas para reproducir artificialmente la estructura alveolar de dicho protoplasma.

En el apogeo todavía la teoría fibrilar, el biólogo francés M. Henneguy se inclina (1891) ya á aceptar una teoría dinámica y ensaya nuevamente la reproducción artificial de las figuras cariocinéticas por medio de dos imanes. A los pocos años (1889) el francés Prenant da á la interpretación dinámica su expresión más neta, y en fin en 1895 el alemán Ziegler trae una contribución capital á la cuestión con un trabajo en que hace la crítica de los anteriores y clasifica en fibromusculares y dinámicas las teorías ó hipótesis propuestas. Ese mismo año, el argentino Gallardo tenía ya concebida su nueva interpretación, publicada recién al año siguiente (1896), siendo curioso — aunque nada extraordinario — que los trabajos del biólogo alemán y del argentino, concebidos simultánea é independientemente, lleguen á conclusiones casi idénticas.

Entrando entonces en la exposición nueva de su interpretación dinámica, el doctor Gallardo presenta una suerte de síntesis explicativa de sus concepciones sucesivas, haciéndose cargo, de paso, de algunas de las objeciones que se le han hecho por diversos autores, pero sin entrar aun de lleno en la discusión amplia de las objeciones hechas á las interpretaciones dinámicas en general y á la suya en particular.

II. Respuesta á las objeciones hechas á la interpretación dinámica. — Es ésta sin duda la parte esencial de la tesis del doctor Gallardo, pues en ella sobre todo se refleja su sólida preparación, su gran dominio del importante y difícil problema biológico á que tan brillantemente queda ya vinculado su nombre, para mayor honra de nuestro país. Procuraremos resumir lo más someramente posiblo esa notable discusión, que deja — aun en quien carece absolutamente de competencia en tan especial y ardua materia — la impresión satisfactoria y gratísima de un talento robusto, claro y simpático, de seguro íntimamente penetrado de la plena verdad de sus alegaciones y justas reivindicaciones.

Principia el autor haciéndose cargo de unas de las primeras objeciones emitidas en *l'Année biologique* de 1896 por los redactores de ese importante anuario, profesores F. Henneguy y G. Poirault, con motivo de un resumen general de los tra-

bajos más importantes sobre la célula aparecidos en ese año. La discusión gira en torno del concepto de « polarización » adoptado por el joven biólogo argentino para caracterizar la esencia del fenómeno cariocinético. Después de dilucidar ampliamente el punto, el doctor Gallardo concluye afirmándose en la integridad de su concepción mecánica del fenómeno.

Otra objección más seria es la levantada por el alemán Meves. Se refiere á los cruzamientos de las radicaciones polares que se observan en muchas preparaciones y que no pueden producirse en un sistema de líneas de fuerza que provinieran de un campo de fuerzas newtonianas como el que se supone. Aunque atenuada por el profesor M. Prenant en un benévolo análisis consagrado en *l'Année biologique* á los artículos del joven biólogo argentino (recordando la posible influencia deformante de las preparaciones microscópicas), éste se hace cargo de ella y dilucida largamente el punto, conviniendo en la gravedad que tendría la objeción, de ser realmente cierta.

Pero no parece ser así, y en efecto el doctor Gallardo recuerda la comunicación presentada por él mismo en la sesión de abril 27 de 1901 de la Sociedad de Biología de París, en contestación á la opinión emitida por el norteamericano Wilson en apoyo de las ideas de Meves. Procuró demostrar experimentalmente en dicha comunicación que los cruzamientos de los radios polares no son otra cosa que un efecto de perspectiva que se origina cuando el eje del huso no es exactamente paralelo al plano de la platina del miscroscopio.

Agreguemos que la exposición de nuestro joven compatriota en esa asamblea de sabios reputados mereció la más favorable acogida, tomando el profesor Henneguy la palabra para darle su completa aprobación. Como se ve el doctor Gallardo tiene fundados motivos para mantenerse en su concepción cariocinética en lo que á esta objeción se refiere.

Una tercera objeción, emitida con frecuencia á pesar de ser completamente infundada, es la supuesta imposibilidad de obtener figuras multipolares con sólo dos polaridades. Gallardo prueba fácilmente lo contrario en su misma tesis, haciendo ver la posibilidad de obtener trazados matemáticos de las figuras cariocinéticas multipolares (fundados en su concepción dinámica), apoyándose en resultados experimentales y científicos de otros investigadores (Guébhard, Holzmüller).

Ideas recientes acerca de la división celular. — Dejando así satisfactoriamente contestadas las objeciones de que tiene conocimiento, el autor se propone exponer las ideas emitidas respecto de la división celular con posterioridad á sus contribuciones propias. De ellas dice que han contribuído por lo menos á hacer más exacta y precisa la terminología, introduciendo el lenguaje matemático en el estudio de las cuestiones biológicas (1).

(1) « Las vagas comparaciones con los espectros magnéticos — dice — han sido reemplazadas por la consideración de los campos de fuerza. Hoy día, la mayor parte de los autores hablan de equipotenciales y de líneas de fuerza, acuden á los diagramas de fuerza de Maxwell, tratan, en una palabra, la cuestión de una manera

«No se aclara con esta aplicación matemática la esencia misma de los fenómenos, que permanece tan inaccesible como antes, pero se facilita y se precisa la comprensión del funcionamiento de las causas permitiendo enlazarlas con los efectos por medio de enunciados sintéticos susceptibles de expresión matemática y dignos, por consiguiente, del nombre de leyes.

«Se pasa, en una palabra, del análisis cualitativo de los fenómenos, á un análisis cuantitativo que va convirtiendo en una hermosa realidad, el intuitivo aforismo pitagórico : *Numen regunt mundum*».

Tributándole un merecido homenaje, recuerda primero las ideas del malogrado sabio R. von Erlangen (1896, 1897 y 1898), prematuramente arrebatado á la ciencia á la edad de treinta años, cuando ya había producido importantes trabajos que hacían esperar mucho de su obra futura. Era partidario decidido de la interpretación dinámica. Cita luego á Lauterboru (1896), Rhumbler (1896, 1898 y 1899), His (1898), y Reinke (1899), Prenant (1898 y 1899) y Houssay (1898), dedicando un breve comentario á cada una de sus teorías ó trabajos.

Ocúpase entonces detenidamente de una interpretación moderna (1900), esencialmente dinámica : la *teoría sexual de la división celular* de M. Félix Le Dantec, joven biólogo francés «de real talento, aunque algo paradojal», que considera á la herencia como la clave de los fenómenos biológicos, como la diferencia principal entre los orgánicos é inorgánicos. En su esencia, esa teoría es enteramente análoga á la de Gallardo, salvo que invoca una maduración sexual donde él habla de polarización; analizándola, se ve que basta adaptar la terminología polar á la exposición del biólogo francés para convertir su interpretación « sexual » en « dinámica », — y recíprocamente si se substituye el concepto de polaridad por el de sexualidad. Por lo demás, el doctor Gallardo considera preferible atenerse al término adoptado por él, como más general y cómodo

Una contribución posterior del citólogo norteamericano Wilson, ya mencionado, ofrece tema al doctor Gallardo para unas interesantes reflexiones sobre sus propia interpretación cariocinética y las objeciones que se le hacen en ese trabajo. Hace constar de paso la conversión del reputado citólogo del colegio de Columbia á la teoría dinámica.

En fin, el doctor Gallardo termina esta exposición de las más recientes teorías con la mención de una obra reciente de un joven naturalista francés M. Paul Vignon (1901), que se pronuncia en ella en un sentido enteramente favorable á las teorías de nuestro compatriota.

En síntesis, de todo lo expuesto resulta que las nuevas ideas acerca de la cariocinesis son todas más ó menos francamente di-

---

mucho más científica. Aun aquellos que, como Meves, no aceptan una interpretación dinámica en lo que ella tiene de esencial, han adoptado por lo menos el lenguaje y la terminología que tengo la creencia y la satisfacción de haber sido el primero en introducir. Esto sólo representa ya un progreso, ya que demuestra que esta parte de la biología comienza á entrar, como sucede también con el estudio de la variación (1) en el período matemático que señala el más alto punto de perfección de una ciencia.

(1) Véase á este respecto mi artículo *Las Matemáticas y la Biología*.

námicas, y que los sostenedores de las teorías fibrilares disminuyen de día en día, á punto de que pronto quedarán abandonadas.

La división celular es producida por el juego de *cierta fuerza*, y las figuras que se observan en las cariocinesis y la fecundación son la *exteriorización* de las líneas de fuerza del campo engendrado por dicha fuerza, que parece ser *newtoniana*, pudiendo aplicarse á esas su estudio las leyes generales de la Física matemática relativas á fuerzas, sea cual fuere su esencia. En particular, los diagramas que realizan la distribución de las equipotenciales y de las líneas de fuerza para un sistema dado de fuerzas, son de grande utilidad para comprender la distribución de las potenciales en los fenómenos celulares y poder así preveer los movimientos que deben tener lugar en cada caso bajo la influencia de dicho sistema de fuerzas.

Prosiguiendo con sus consideraciones generales, el doctor Gallardo hace ver que la teoría dinámica interpreta fielmente, no sólo la cariocinesis normal, sino también las formas anormales que se observan en las mitosis asimétricas que ocurren en los crecimientos rápidos y patológicos ó producidos artificialmente por el tratamiento con soluciones venenosas.

Los fenómenos de división de la célula son, pues, mucho más variables que lo que generalmente se cree, pero esa variabilidad es siempre regida por las leyes de las fuerzas centrales newtonianas; y la teoría dinámica hace entrar sin esfuerzo todos los hechos observados en una misma ley común, en una ley de la naturaleza que es la expresión matemática de las relaciones que ligan á las fuerzas que gobiernan el Universo desde las inmensas trayectorias siderales, hasta los ínfimos desplazamientos moleculares.

III. Aplicación de le teoría dinámica á la solución de los principales problemas de la biología celular. — Demostrada concluyentemente con cuanta facilidad se adapta la teoría dinámica á la interpretación de los fenómenos normales y anormales de la cariocinesis, el doctor Gallardo se propone pasar en rápida revista las consecuencias de la aplicación de esa teoría á la solución de los principales problemas que plantea actualmente la biología celular; la explicación de la división directa ó amitótica, haciéndola caber en el concepto general de la cariocinesis ó división indirecta; de la fecundación y de la herencia. « Al afrontar esta parte de mi trabajo — dice el doctor Gallardo — tengo la seguridad de deducir algunas consecuencias falsas, sin que ello demuestre necesariamente

la falsedad de las premisas. Con estas reservas, voy á señalar sin embargo las consecuencias que me parecen más probables, pues creo un deber de conciencia científica, llegar hasta las más remotas deducciones de mi teoría. Si ellas le son desfavorables, peor para la teoría: el amor á nuestras ideas no debe primar sobre el culto debido á la verdad ».

División directa ó amitótica. — Después de recordar que en 1873 aun, era la única forma de división nuclear conocida, hasta que por entonces el descubrimiento de la cariocinesis ó mitosis la relegó por mucho tiempo al segundo plano, el doctor Gallardo expone las diversas observaciones de los investigadores que se han ocupado de esa cuestión biológica, tendentes á la asimilación de la división directa á la indirecta. Él mismo cree que todas las formas de que se trata, involucradas bajo la denominación de divisiones « directas », son simples *modificaciones* de la llamada cariocinética; y justifica su parecer interpretando los hechos que las caracterizan por medio de su teoría dinámica, que explica perfectamente las diversas particularidades de ellos. « El abismo que se ha pretendido excavar entre ambas formas de división está fundado exclusivamente en la importancia excesiva que se atribuye á la morfología en los actuales estudios citológicos ».

División celular propiamente dicha. — Siguiendo con su explicación dinámica del fenómeno de la división en toda su amplitud, el autor pasa á ocuparse de la división *del cuerpo* mismo de la célula, para evidenciar que su explicación no requiere la invención de nuevos mecanismos para cada caso particular, sino que debe ser buscada en las manifestaciones más ó menos especiales de una ley común. Cita con este motivo cuatro leyes *generales* que no son sino corolarios de de la teoría dinámica.

Fecundación. — Al abordar este tema, el doctor Gallardo no se propone de ningún modo presentar un resumen de los conocimientos actuales relativos á la fecundación, ni mucho menos discutir las numerosas ideas teóricas emitidas para interpretar estos curiosos fenómenos. Sólo quiere limitarse (dejando de lado la *esencia* misma de la sexualidad), á apuntar algunas de las consecuencncias que se deducen de la aplicación de la teoría dinámica á la interpretación tan controvertida de dichos fenómenos de fecundación.

Recuerda primero que según la opinión corriente en la ciencia hasta estos últimos años, la fecundación consistiría esencialmente en la *conjugación* del núcleo del germen masculino con el núcleo del germen femenino, para formar así el primer núcleo del embrión, que por sus divisiones sucesivas origina todos los demás núcleos del cuerpo, de manera que cada hijo contiene substancia nuclear de ambos progenitores. En general, considérase el germen masculino como el elemento activo que inicia el desarrollo del germen femenino.

Recuerda todavía que todas las interpretaciones simplemente *morfológicas* de la fecundación (corrientemente admitidas) encuentran aun graves obstáculos en los modernos hechos de *partenogénesis experimental*, ó sea en la determinación artificial de la segmentación y desarrollo de un óvulo virgen, así como en la *merogonía*, ó sea fecundación experimental de huevos privados de núcleo.

Después de exponer largamente las diversas experimentaciones é interpreta-

ciones conocidas, el doctor Gallardo condensa sus propias ideas de la fecundación en los siguientes párrafos, que transcribimos casi íntegros.

Cada especie posee una «fuerza cariocinética» particular que se distingue por caracteres especiales (potencial, carga, ritmo vibratorio, por ejemplo) de las fuerzas cariocinéticas de otras especies. Dentro de la especie, *cada individuo* posee también una fuerza cariocinética que presenta ciertas diferencias con las de los otros individuos de su especie, aunque todas ellas tienen los caracteres generales propios de su especie. *Cada célula* tiene su fuerza cariocinética ligeramente diferenciada, de acuerdo con su diferenciación celular, pero con los caracteres de conjunto propios del individuo, del cual la célula forma parte.

En la reproducción *asexual*, una ó varias células del cuerpo se separan y producen, por una serie de divisiones sucesivas, un nuevo individuo, cuya fuerza cariocinética será idéntica á la del individuo de que procede. En el caso de la reproducción *sexual*, cada uno de los progenitores forma, en el proceso de maduración de los gérmenes sexuales, células susceptibles de una sola polaridad é incapaces por consiguiente de desarrollo ulterior, mientras no se les suministre la polaridad de que carecen.

Normalmente, la fecundación regenera una célula completa, cuya fuerza cariocinética será la resultante de las fuerzas cariocinéticas de sus padres. La fuerza cariocinética del hijo participará pues de los caracteres de las fuerzas paternas en la proporción que resulta de la composición de fuerzas que se ha operado. Es evidente que tiene los caracteres de la especie, puesto que éstos eran comunes á ambos progenitores. Los caracteres individuales del hijo resultan *de una suma vectorial* de los caracteres paternos y maternos, ya que se trata de una composición de fuerzas y *no de una simple suma algebraica*, como generalmente se considera en los estudios sobre la herencia. No se trata de una adición ó sustracción de caracteres colineales susceptibles de calcularse algebraicamente sino de una *composición de vectores*, para la cual deberá aplicarse el cálculo de los cuaterniones » si algún día pueden llegar á ser sometidos al cálculo.

Esta fuerza cariocinética resultante determina, desde el instante mismo de la fecundación, los caracteres del nuevo individuo, que pueden ser tal vez algo modificados por las influencias del ambiente, sobre todo si actúan constantemente en un mismo sentido; y así se explican la adaptación al medio y la herencia de los caracteres adquiridos.

El óvulo fecundado comienza á dividirse de acuerdo con esta fuerza cariocinética que le es propia, y según ella y las influencias externas se forman los primeros blastomeros. Continúa así el desarrollo, caracterizado en sus líneas generales y esenciales por la fuerza cariocinética inicial, que determina los caracteres individuales del nuevo sér, y modificado por las influencias externas, que no pueden, como se ha dicho, variar fuera de ciertos límites sin acarrear la muerte del individuo. Ciertas desviaciones son sin embargo posibles, lo que explica los casos teratológicos, que representan una especie de ramales de la vía normal, en las cuales el sér adopta formas particulares, muy diferentes á veces de la normal, pero que, por razones que nos escapan, no son incompatibles con la vida.

La arquitectura del cuerpo está determinada por la serie, el ritmo y la dirección de las divisiones celulares. Ella resulta, pues, de los caracteres especiales de la fuerza cariocinética del óvulo, en combinación con las acciones externas. Si éstas son en cada caso las que convienen al desarrollo normal de la especie,

obtendremos por fin un individuo también normal; si se modifican en cierto grado, el desarrollo cambia; por fin, si la modificación del medio es profunda, el embrión no puede responder á estos estímulos externos tan diferentes de lo que debieran ser, y perece.

Herencia. — La anterior extensión de la interpretación del doctor Gallardo, lo conduce naturalmente á una teoría dinámica del desarrollo y de la herencia. « Hace muchos años — dice — que reflexiono sobre estas ideas sin animarme á formularlas en público, porque escapan á la comprobación experimental y salen por consiguiente del terreno estrictamente científico positivo. Me determino sin embargo hoy á darlas á luz, sin la pretensión de solucionar un problema que considero insoluble en el estado actual de la ciencia, por haber llegado á mi conocimiento una teoría dinámica de la herencia, de J. Reinke, que tiene muchos puntos de semejanza con las ideas que acabo de apuntar y que profeso desde hace seis años ».

Después de resumir brevemente la teoría del malogrado biólogo alemán, el doctor Gallardo expone algunas consideraciones generales sobre las teorías dinámicas de la herencia tendentes á hacer resaltar la superioridad de su concepción sobre la de las teorías materialistas. Para él la *individualidad* de los seres vivientes es puramente *dinámico*. Podemos concebirla como la individualidad de una llama que conserva aproximadamente su forma, temperatura, brillo, color y propiedades químicas, aunque esté formada por una corriente gaseosa que trae continuamente nuevas moléculas para combinarlas con nuevo oxígeno. Un río nos ofrece otro ejemplo de individualidad dinámica.

El doctor Gallardo termina estas consideraciones con algunas reflexiones filosóficas dignas de mención. Refiriéndose *al peligro de acumular hipótesis sobre hipótesis* — cual un niño que levanta una torre de piedras sin pensar que ha de llegar un momento en que la colocación de cierto trozo destruya el equilibrio y haga desmoronar el edificio, — dice : « Por mi parte, creo que es necesario estudiar con mayor atención que la que se ha hecho hasta hoy las manifestaciones vitales de la energía y que puede llegarse por este camino á un concepto más claro de la vida que el que nos ofrecen las doctrinas materialistas que han dominado en la ciencia durante el pasado siglo. Seductoras cuestiones, sin dudas, pero que escapan por hoy á la investigación estrictamente científica y salen por consiguiente de nuestro cuadro. Para abordar este trascendental problema filosófico tendríamos que ponernos previamente de acuerdo acerca de las nociones fundamentales de *energía* y *materia*. Indestructibles ambas y sometidas al mismo tiempo de conservación, la energía tiende á ocupar hoy día en la ciencia un rango más elevado que la materia. Al fin y al cabo, conocemos sólo á la materia por las impresiones de nuestros sentidos, que son debidas á manifestaciones de la energía ».

CONCLUSIONES

Unas muy interesantes consideraciones de orden científico y filosófico completan la notable tesis del doctor Gallardo, realzando sus conclusiones al par que revelan en el autor un espíritu sólido y cultivado y acaban de impresionar grata y simpáticamente al lector.

La introducción de la teoría dinámica simplifica notablemente la interpretación de muchos fenómenos biológicos, haciendo intervenir una misma fuerza (cariocinética) en la producción de tres órdenes de fenómenos : *celulares*, *ontogénicos* y *hereditarios*. La aplicación de la hipótesis al primer orden de fenómenos es fácil y plausible ; pero vaga y conjetural dentro de la teoría en cuanto á los dos últimos, pues éstos se hallan más alejados del punto de partida, estando por lo tanto más expuestos á resultar falsas las deducciones sin que ello implique forzosamente la falsedad de la hipótesis inicial.

En cuanto á la *esencia* de esa fuerza cariocinética ¿cuál es ella? Nada sabemos al respecto, ni tenemos por qué esperar de la ciencia su explicación : « La ciencia no explica la esencia de ningún fenómeno. Estudia las relaciones de causa á efecto, establece las leyes ó enunciados sintéticos que se deducen de estas relaciones, pero no puede revelarnos la esencia íntima de las causas en juego ».

Por otra parte, agrega : « El dogma mecanista que pretendía reducir todas las complicadas apariencias de la vida á simples fenómenos físicoquímicos, ha caducado en vista de su absoluto fracaso. El abismo que separa al mundo orgánico del mundo inorgánico se ahonda día á día... En la aurora del siglo XX contemplamos un renacimiento neovitalista, defendido por esforzados campeones reclutados entre sabios de universal reputación ».

Cerrando dignamente su tesis doctoral el joven naturalista argentino emite un voto, mejor dicho, dirige una elevada invocación á la juventud argentina, incitándola á consagrarse al estudio de la naturaleza. «Trabajemos con asiduidad, tanto en el terreno de la ciencia física, si á él nos conducen las tendencias de nuestro espíritu, como en el de la ciencia aplicada, de mayor utilidad inmediata y más en consonancia con las actuales necesidades del país. Se obtendrá con ello honra y provecho para nuestra patria, pues la obra científica es también obra patriótica ».

Cerremos á nuestra vez sobre tan bellas palabras esta larga reseña bibliográfica de la muy interesante tesis de nuestro distinguido amigo (1).

FEDERICO BIRABEN.

(Continuará.)

(1) El doctor Gallardo completa su tesis con un *Índice bibliográfico* nutrido

que debe comprender seguramente todas las publicaciones de alguna importancia aparecidas desde 1873 hasta 1902. Él mismo figura dignamente en esa lista, con las siguientes contribuciones :

1896. *Essai d'interprétation des figures karyokinétiques.* « Anales del Museo Nacional de Buenos Aires », V, 11-22, 1896.

1896. *La carioquinesis.* « Anales de la Sociedad Científica Argentina », XLII, 5-34.

1897. *Significado dinámico de las figuras cariocinéticas y celulares.* « Anales de la Sociedad Científica Argentina », XLIV, 124, 140.

1899. *Problemas biológicos. Algunas reflexiones sobre la especificidad celular y la teoría física de la vida*, de Bard. « Revista de Derecho, Historia y Letras », IV, 540-565.

1900. *A propos de figures karyokinétiques.* Réponse à M. le professeur E. B. Wilson. « Comptes-rendus des séances de la Société de Biologie », LII, 732-735.

1901. *Les croisements des radiations polaires et l'interprétation dynamique des figures de karyokinèse.* Ibidem, LIII, 454-455.

1901. *Las matemáticas y la biología.* « Anales de la Sociedad Científica Argentina », LI, 112-122.

MISCELÁNEA

La acción fisiológica de los rayos Roentgen. — El doctor Oudin, que repitió en Francia por primera vez las experiencias de Röntgen y que no ha cesado desde entonces de desarrollar sus aplicaciones á la fisiología, ha hecho un resumen de sus observaciones en un estudio de gran interés para aquellos que se ocupan de la materia y para los que siguen el movimiento científico en sus manifestaciones más accesibles.

La causa de las inflamaciones superficiales ó profundas, de las ulceraciones, de la caída del cabello y también de las acciones curativas observadas en el empleo de los rayos X, había sido atribuída por numerosos autores al efluvio eléctrico, es decir, á una acción directa de la bobina y no del tubo generador de los rayos. El profesor Oudin comienza por rebatir esa aserción, citando numerosas experiencias personales muy concluyentes, tales como la que consiste en abrigar dos regiones vecinas por una placa doble de plomo y aluminio, reunida ó no á tierra. En todo caso puede producirse una inflamación bajo el aluminio, mientras que la porción que protege el plomo queda indemne.

La analogía observada entre las acciones de los rayos X y las de los cuerpos radioactivos es una nueva prueba de la misma teoría. En cuanto al mecanismo íntimo de estas acciones, podría atribuirse á la ionización de los jugos, como se ha hecho ya analizando los efectos de las corrientes de alta frecuencia estudiadas por D'Arsonval.

Los rayos X obran según Oudin, como los rayos químicos : « Las lesiones que provocan sobre la epidermis son comparables á la insolación ó á la dermatitis de Finsen. Pero poseyendo un poder de penetración que no tienen los rayos comprendidos entre el azul y el ultra-violeta, su acción va más allá de la epidermis que detiene estas otras radiaciones y así van á producir en los tejidos subyacentes una irritación, que obra sobre las células nerviosas y más generalmente sobre las de la red trófica periférica. Muy probablemente esta acción inicial se propaga á las fibras nerviosas ; es centrípeta primero, en el período que se podría llamar de incubación de los accidentes, para transformarse en centrífuga durante el período de estado de la lesión ».

Respecto de la radioterapia el autor se manifiesta excéptico respecto de la tisis pulmonar, donde, al lado de mejorías pasajeras, los rayos X han producido

súbitos empeoramientos. En cambio, las afecciones cutáneas como el lupus, el acné y la furonculosis han mostrado sensibles mejoras y aun curaciones. En cuanto á la depilación, tiene resultados seguros, con algunas reincidencias y nuevos tratamientos, después de los cuales la caída del cabello parece asegurada.

Como manual operatorio, Oudin recomienda el empleo de ampollas blandas para afecciones cutáneas y duras para males profundos, proteger por una máscara de plomo las regiones que se quieran preservar y vigilar la constancia de la ampolla por la longitud de la chispa, como Lenard lo indicó antes que nadie. Graduar también la duración de la exposición é interrumpir en cuanto aparezca el eritema, para no reanudar el tratamiento hasta que este síntoma haya desaparecido, manteniéndose entonces en exposiciones menores que aquella que produjo el efecto, excepto en los casos de lupus, en los cuales conviene volver á operar lenta y gradualmente.

La intensidad de la gravedad en alta mar. — Las medidas de la aceleración de la gravedad hechas en el interior de los continentes, á orillas del mar ó en las islas, han demostrado que existen compensaciones casi completas de las desigualdades de forma de la superficie de la tierra, de tal manera que conforme á la hipótesis de Pratt, las diferencias entre las cimas y los bajos fondos son mucho menores que las indicadas por el cálculo, cuando en él se hacen intervenir las atracciones locales.

Sin embargo, la aceleración no había sido medida en alta mar con suficiente precisión, para que fuese posible hacer intervenir los resultados conocidos en el cálculo de la repartición. Este trabajo, ardientemente deseado por los físicos, ha sido realizado por Hecker con una serie de observaciones practicadas en la travesía de Hamburgo á Bahía

El método empleado ha sido el indicado por Guillaume, hace algunos años, y que consiste en comparar un barómetro de mercurio á un termómetro hipsométrico. La temperatura del vapor de agua en ebullición indica la presión absoluta en cada punto, mientras que las alturas brutas del barómetro proporcionan el factor de reducción de la gravedad.

Un método semejante ha sido empleado ya por Mohn, en la determinación de las intensidades en diversas estaciones meteorológicas, con objeto de corregir el barómetro, pero su aplicación en el mar fué hecha por primera vez por Hecker.

Las medidas han sido hechas entre los 47° de latitud Norte y los 12° de latitud Sur, sobre profundidades que variaban entre 40 y 4500 metros.

Los resultados son de una extrema precisión; los errores probables, deducidos de la concordancia de las medidas, llegan á 0,05 centímetros por sección cuadrada, para un grupo de medidas como máximum, es decir $\frac{1}{20.000}$ en valor relativo. Comparando cinco grupos de valores correspondientes á profundidades muy distintas, Helmert llega á la conclusión de que la distribución de la gravedad en los grandes fondos del Atlántico, entre Lisboa y Bahía, es casi normal, conforme á la fórmula deducida de las medidas continentales.

Fridjof Nansen, durante su célebre viaje, había ejecutado medidas con ayuda del péndulo, á bordo del *Fram* aprisionado en los hielos, y había llegado á una conclusión análoga.

Partiendo de este cúmulo de experiencias, Helmert opina que las anomalías del Geoide, comparadas á un elipsoide compensado, no exceden de un valor máximo de ± 100 metros en más ó en menos.

Nueva lámpara de incandescencia. — Desde que el profesor Nernst lanzó al mercado universal la lámpara de incandescencia de su invención, realizando un progreso notable en la economía del alumbrado eléctrico, son muchas las modificaciones introducidas en el sistema por él mismo y por otros que de tan importante problema se preocupan.

El doctor Auer von Welsbach reemplaza en la lámpara ordinaria el filamento de carbón por un filamento de osmio, habiéndose formado una compañía para la explotación de la patente. La lámpara que ha presentado en el comercio es de 25 volts, consumiendo 1,5 watts por bugía en lugar de 3.5 y durante 1500 horas.

Si tuviesen feliz resultado los ensayos que actualmente hace la empresa para dar forma práctica á su tipo de lámpara de 200 volts, el nuevo sistema señalaría un adelanto considerable en el alumbrado por incandescencia, cada vez más extendido.

Transporte de energía eléctrica. — Como una nota agregada á la notable conferencia de nuestro consocio ingeniero M. Herlitzka, sobre este tema, creemos oportuno hacer notar el proyecto de instalación de la línea entre el Niágara en la orilla del Canadá y Moronto, á una distancia de 144 kilómetros.

Para la transmisión de energía se ha adoptado una corriente de 60.000 volts, cifra que si se conservara después de los ensayos, sobrepasaría en 10 ó 20.000 volts á la tensión regular en servicio de muchas líneas importantes. En la instalación que consideramos, la corriente es producida por generadores de 10.000 caballos, bajo una tensión de 11.000 volts, siendo transmitida á la línea aérea, después de haber sufrido una elevación de tensión de 11.000 á 60.000 volts.

Merece citarse, además, el hecho de que la línea se hará con hilos de aluminio.

MOVIMIENTO SOCIAL

Concurso Cristóbal Giagnoni. — Habiendo resuelto la comisión que corrió con la erección de un sepulcro al finado Ingeniero Cristóbal Giagnoni, donar á la Sociedad Científica Argentina el sobrante de la subscripción levantada con aquel objeto, para que esta patrocine un certamen público. bajo la denominación de *Concurso Cristóbal Giagnoni*, sobre temas ferroviarios exclusivamente aplicados á las necesidades de la República Argentina, y premie con medalla de oro y diplomas los mejores trabajos que se presenten, con títulos suficientes para ello, la Sociedad Científica Argentina ha resuelto sacar á concurso los cinco siguientes temas:

I. Estudio crítico de las tarifas ferroviarias existentes en la República, y sistema que convendría implantar para salvaguardar el interés público y el de las empresas.

II. Plan de convergencia de los diversos ferrocarriles á la capital federal, teniendo en vista el empalme recíproco de los mismos y el servicio local de pasajeros.

III. Estudio crítico de la actual red de ferrocarriles de la República y plan de complementación, con el aprovechamiento mayor posible de la existente.

IV. Mejor sistema de vía por aplicar en la República, teniendo en cuenta las condiciones del balastro por emplear, para obtener la mayor solidez posible, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal, con la mayor economía de construcción.

V. Mejor sistema de vehículo para el transporte de hacienda en pie.

El certamen se verificará de acuerdo con las siguientes bases:

1° Podrán tomar parte en él todas las personas, oficinas, etc., que así lo deseen;

2° Los trabajos serán presentados en la gerencia de la Sociedad Científica Argentina hasta el 15 de mayo de 1903. Cada trabajo llevará un lema, y dentro de un sobre cerrado, lacrado y sellado, señalado exteriormente con el mismo lema el nombre del autor. La gerencia dará á los interesados un recibo en forma;

3° Los trabajos serán estudiados y juzgados por un jurado compuesto por los ingenieros Luis A. Huergo, Juan Pelleschi, Alberto Schneidewind, Guillermo White y Santiago E. Barabino;

4° El jurado indicado en el artículo anterior sólo abrirá los sobres correspon-

dientes á los lemas de los trabajos que á su juicio hayan merecido ser premiados; y, si lo creyera conveniente, podrá citar á sus autores, quienes estarán obligados á dar verbalmente las explicaciones que aquel repute necesarias con el objeto de cerciorarse de la legitimidad de las memorias presentadas. En caso de duda al respecto, el jurado podrá declarar fuera de concurso la memoria que la motive sin que su presunto autor tenga derecho de protesta;

5° El fallo del jurado será extendido por escrito y leído por el señor presidente de la Sociedad Científica Argentina ante una asamblea. Dicho fallo, para evitar controversias, será inapelable;

6° Las memorias que resulten premiadas darán derecho á sus autores á una medalla de oro y á un diploma que lo acredite. Estos premios serán proclamados en la misma asamblea indicada en el artículo anterior, por el señor presidente de la Sociedad Científica Argentina y distribuídos públicamente en el Festival que dicha sociedad celebrará el 28 de julio de 1903, XXXI aniversario de su instalación;

7° Si á juicio del jurado alguno ó ninguno de los trabajos presentados fuera acreedor á los premios ofrecidos, la Sociedad Científica Argentina procederá á abrir un nuevo concurso sobre los temas correspondientes;

8° Las memorias no premiadas serán devueltas á sus autores con los sobres cerrados correspondientes, á la presentación del recibo otorgado por la gerencia.

CARLOS ECHAGÜE,
Presidente.

Luis Miguens. — *E. Herrero Ducloux*,
Secretarios.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. German Burmeister †. — Dr. Benjamin Gould †. — Dr. R. A. Philippi.
Dr. Guillermo Rawson †. — Dr. Cárlos Berg † — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Valentin Balbin †. — Dr. Estanislao S. Zeballos.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S.)
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F.	Lóndres
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. EnriqueA.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez, Juan J.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Bugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federieo.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos.
Brian, Santiago
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda, Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chevallier Boutell F. H.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Càrlos.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M.
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicauor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Garlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M. Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Gimenez, Angel M.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo P.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita, Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molas, Alejandro
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé, Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortiz, Diolimpio
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejía, Ildefonos
Razori, Francisco.
Rebora, Juan.
Rebagliati, Alberto.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez Gonzalez, G.
Rodriguez de la Torre, C
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Soria, David E.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Penington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M.
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florenci°
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White. Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, Josè de la
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Secretario de la Redacción : Agrimensor Cristóbal M. Hicken

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

ABRIL 1903. — ENTREGA IV. — TOMO LV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes	$ m/n	1.00
Por año	»	12.00
Número atrasado	»	2.00
— para los socios	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

El local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero CARLOS EGHAGÜE.
Vice-Presidente 1º Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ.
Id. 2º Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO.
Secretario de actas Doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX.
— correspondencia Ingeniero LUIS MIGUENS.
Tesorero..... Ingeniero LUIS A. HUERGO (hijo).
Bibliotecario..... Ingeniero HUMBERTO CANALE.
Vocales..... Monseñor F. VILANOVA SANZ.
Señor JUAN B. AMBROSETTI.
Ingeniero NICOLÁS BESIO MORENO.
Arquitecto JUAN A. BUSCHIAZZO.
Ingeniero DOMINGO SELVA.
Ingeniero MANUEL J. ARCE.
Tte Coronel Ingen. ARTURO M. LUGONES.
Gerente..... Señor JUAN BOTTO.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, Cevallos 269, de 8 á 10.30 p.m.

LA DIRECCIÓN.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

J. VELÁSQUEZ GIMÉNEZ. La perforación del túnel del Simplón 145
FRANCIS MARRE. Máquina para resolver ecuaciones 161
F. BIRABEN. Tres tesis de doctorado (artículo bibliográfico) *(Continuación)*..... 167
C. SCHROTTKY. Énumération des hyménoptères connus jusqu'ici de la République Argentine, de l'Uruguay et du Paraguay *(Suite et fin)*..... 176
BIBLIOGRAFÍA : Multiplicator Perfettus. — EINAR LÖMBERG, On a collection of snakes from Northwestern Argentine and Bolivia containing new species. — CASTONNET DES FOSSES, L'Inde française. — MENDELSSOHN, Les phénomènes électriques chez les être vivants. — GODEFROY, Théorie élémentaire des séries. — La vida de los animales ilustrada. — Mapa de las estaciones centrales de electricidad en Suiza. — DELFÍN, Catálogo de peces de Chile. — PORTER, Revista Chilena de Historia Natural 187

LA PERFORACIÓN DEL TUNEL DEL SIMPLÓN

Por el ingeniero JUAN VELÁSQUEZ GIMÉNEZ

En 1801, Napoleón I, con la estrategia exigida por su política continental, hizo abrir un camino carretero de 66 kilómetros de largo, el cual, pasando por el cuello del Simplón, unió Briga en Suiza á Domodossola en Italia. Con ello quedaba ligada toda la Europa septentrional á la parte más importante de la Italia, siendo á la vez, la vía más directa para ir al oriente.

Posteriormente, esta carretera siguió prestando grandes servicios á las comunicaciones suizo-italianas, hasta que la concurrencia de las dos líneas férreas, por los cuellos del Mont Cenis y San Gotardo, desviaron todo el tráfico por esas vías.

El gran desarrollo de la vida comercial de las naciones europeas y sobre todo el activo papel desempeñado por la Suiza como país industrial, no sólo permitieron el establecimiento de vías dobles en las líneas de Mont Cenis y San Gotardo, sino que aún se hizo posible y necesaria la construcción de otra vía férrea más directa, que diera fácil salida á los productos de la Suiza occidental y la correspondiente del centro de la Francia. Fué así como se volvió sobre el viejo proyecto del ferrocarril por el Simplón.

Pocas líneas férreas habrán sido más estudiadas que la del Simplón. Ya en 1855, una compañía francesa obtuvo una concesión, cuyo proyecto comportaba un túnel de 12.200 metros, pasando á una altura de 1068 metros, pero los gastos de 70 millones de francos inmovilizados por el tiempo de ejecución, calculado en 10 años, imposibilitó todo proyecto.

Posteriormente, diversos proyectos se presentaron por célebres

ingenieros, entre otros por Clo, Venetz, Flachat, Vauthier, Jacquemin, Thouvenot, Lehaitre, Lômmel, Stockalper, Favre, Jean Meyer, el coronel Bange y el no menos conocido Abt, quien creyó que la única solución conveniente era la de adoptar su cremallera. Con estos proyectos se llegaba á diversas soluciones, las que pueden clasificarse en dos clases.

a) Trazado con *túneles de cima,* con pendientes de acceso de 4 y 5 por ciento, es decir, en que todo se sacrificaba al menor costo de construcción.

b) Trazado con *túneles de base,* es decir, en que sin repararse en los gastos de construcción, el ideal era disminuir en lo posible las gradientes y con ello los gastos de *explotación.*

Los perfeccionamientos sucesivos aportados á la perforación de los grandes túneles del San Gotardo y del Alberg, hicieron cada vez más practicable el proyecto del *túnel de base,* con lo que el trazado con sus pendientes suaves, quedaba en condiciones de competir con las otras líneas similares.

Fué solamente entre 1890 y 1893, después de la fusión de las Compañías de Ferrocarriles *de la Suiza occidental* y la *del Jura Berna-Lucerna* para formar la gran *Compañía del Jura-Simplón* que se estudió detenidamente la cuestión de la travesía del Simplón en todos sus detalles, adoptándose el proyecto definitivo que consistió en perforar dos túneles á vía simple en lugar de uno á vía doble. Dicho túnel era en línea recta de 19.731 metros de largo y pasaba por la cota 685 metros.

En 1895 la compañía del Jura-Simplón obtuvo la concesión de los gobiernos suizo é italiano, para la construcción y explotación por 99 años de la nueva línea entre Briga (Suiza) y Domodossola (Italia).

La compañía obtuvo de los gobiernos de Suiza é Italia, así como de los cantones y provincias de esos países, una subvención de diez y medio millones y de cuatro millones de francos respectivamente.

A su vez la compañía del Jura-Simplón, contrató con los señores Brandt, Brandan y Compañía, de Hamburgo, para la perforación del túnel y colocación de la vía, por 75 millones de francos como gastos previstos.

Dicho contrato se estipulaba así:

	Francos
1° Instalación en las embocaduras de los túneles: establecimientos de obrajes, toma y conducción de aguas, maquinarias, ventiladores, compresoras, dínamos, material de transporte y alumbrado.....	7.000.000
2° Perforación del primer túnel, revestimiento, balasto y colocación de vía, perforación parcial de la segunda galería y galerías transversales.....	47.500.000
3° Conclusión del segundo túnel.....	15.000.000
Total.....	69.500.000

El primer túnel debería ser terminado en 5 años y 9 meses, mientras que el segundo no sería ampliado sino cuando se alcanzara con la explotación á cierto límite de tonelaje.

A la firma del contrato se depositó una garantía de un millón de francos, lo que llegaría á 5 millones al finalizarse por la retención de 7,5 por ciento de las diversas entregas parciales.

Por cada día de retardo, en la entrega del túnel, la compañía del Jura-Simplón cobraría 5000 francos de multa, igual cantidad, que sería prima, en caso de adelanto.

A los 69.500.000 de francos por perforación de los túneles, había que agregar 5.500.000 de francos por gastos de expropiación, de material de vía, intereses de capital, etc., lo que hace un total de 75 millones de francos por toda la obra.

Respecto de la ejecución del resto de la línea, se adjudicó por contrato á la Mediterranée, la construcción de la vía entre la embocadura sur que es Isella y Domodossola, término actual de las líneas italianas. La Mediterranée, es la compañía propietaria de toda la red norte de ferrocarriles italianas.

Ubicación del túnel

Después de un examen atento de la geología de la montaña, para evitar las grandes masas de viejos derrumbes de arcillas y esquistos, se adoptó la ubicación actual, en la que partiendo de Briga

sobre el río Ródano, se sale de Isella sobre la ribera izquierda del torrente del Diveria; así se corta de N. O. á S. E. el macizo del Simplón.

Primitivamente se trataba de un solo alineamiento recto de 19.596 metros de largo con una pequeña curva del lado N. de 300 metros de radio y 135 de desarrollo, la cual continuaba 500 metros más en el exterior hasta llegar á Briga, pero posteriormente el gobierno italiano encontró poco estratégica la salida de la embocadura sud y se resolvió hacer de este lado otra pequeña curva de 400 metros de radio y 274m50 de desarrollo (fig. 1).

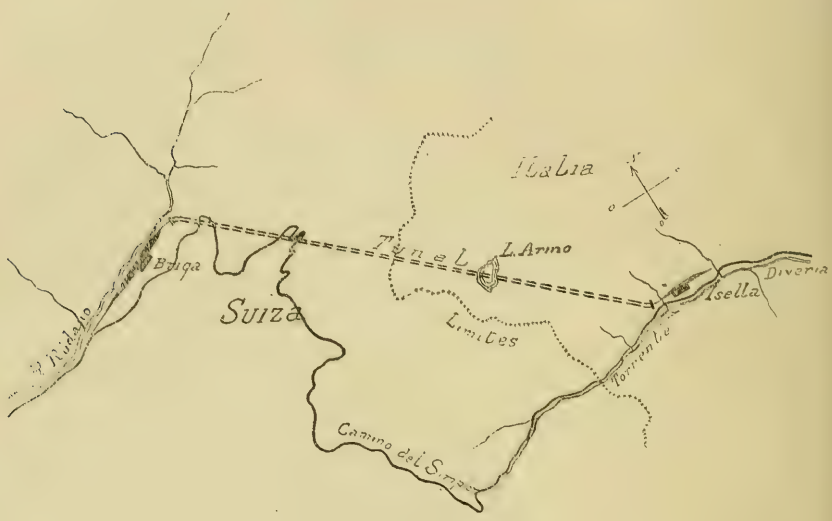


Fig. 1. — Trazado del túnel

Sin embargo, el túnel se ha principiado en línea recta por ambos lados á fin de asegurar bien la dirección y facilitar el trabajo.

Geología. — El macizo del Simplón es formado por rocas antiguas muy dislocadas con resbalamientos profundos. Del lado N. y siguiendo el eje del túnel en una extensión de seis á siete kilómetros, la montaña es constituída por grandes capas de esquistos arcillosos y calcáreos con interposición de bancos de dolomía, cuarzo y yeso (fig. 2).

Continuando hacia el sur hasta llegar á la cuenca del río Diveria, todo el macizo es de gneis de Antigorio, alternando con capas de micacita y con vetas de dolomía pura ó de rellenos de arrastre de masas cuarzosas, calcáreas y materiales detríticos.

Más adelante veremos la influencia que en la construcción han tenido estas fallas.

Por otra parte, la disposición de las montañas con sus picos y depresiones forman grandes cavidades en donde los depósitos de nieves alimentan á varios lagos y lagunas permanentes.

Perfil. — El perfil adoptado ha sido en vista de facilitar la construcción y el desagüe in extenso.

Partiendo de la cota 685.80 en la embocadura N., cota que es

Fig. 2. — Corte geológico

superior á la mayor creciente del Ródano, se sube en rampa de dos por mil en un trayecto de 9.200 metros hasta la cota 704.20; después sigue una horizontal de 500 metros y luego baja en los 10.031 metros hasta la embocadura sur con pendiente de siete por mil, alcanzando la cota 634 metros (fig. 3).

Daremos aquí una tabla comparativa de los cuatro grandes túneles construidos, por la que se aprecia mejor las excepcionales condiciones en que se ejecuta el túnel del Simplón.

	M. Cenis	S. Gotardo	Alberg	Simplón
Largo túnel, metros.....	12.849	14.984	10.240	19.731
Altura, entrada N. ó E. metros.....	1.148	1.109	1.302	687
Altura, salida S. ó O. metros.	1.269	1.115	1.218	634

	M. Cenis	S. Gotardo	Alberg	Simplón
Altura máxima del túnel, metros	1.295	1.155	1.310	705
Rampa máxima	22 ($^1/_{45}$)	5.82 ($^1/_{171}$)	15 ($^1/_{67}$)	7 ($^1/_{143}$)
Altura máxima del terreno encima del túnel, metros.	1.654	1.706	720	2.135
Temperatura interior, grad.	29.5	30.8	18.5	40.0
Precio por metro corriente, francos	6.130	4.470	4.000	3.475

Método de trabajo.—Para la perforación del túnel se ha adoptado

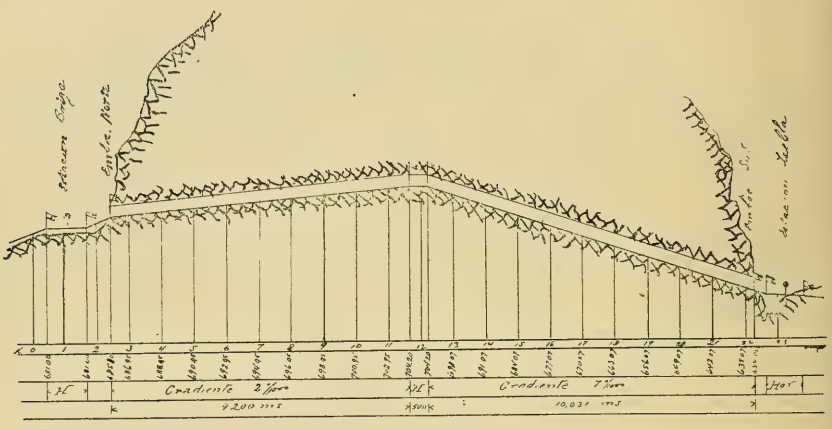


Fig. 3. — Perfil

un método de trabajo en armonía con la naturaleza de la roca y del tiempo establecido para la ejecución.

Desde luego, una de las grandes dificultades por salvar, fué la temperatura que pensó encontrarse en el interior, pues según la experiencia adquirida en otros túneles, para el Simplón debería hallarse unos 40 grados centigrados, pero la adopción de los dos túneles paralelos y la potencia de los ventiladores resolvió el problema.

Por otra parte, siendo, las estratificaciones de las rocas bastante regulares y sensiblemente perpendiculares al eje del túnel ó inclinadas de N.E. á S.O, el trabajo se hace fácil para actuar de abajo á arriba, lo cual propició el método de seguir con una pequeña galería de base en el avanzamiento, continuando atrás con el revestimiento parcial, ensanche y revestimiento definitivo.

Naturalmente que el éxito del trabajo ha dependido del gran ade-

lanto diario que se ha podido dar á la galería de avance, pues en los trabajos de ensanche y revestimiento había campo para darle la actividad que se quisiera.

Perforar 19.731 metros en 69 meses equivalía á tener que hacer 286 metros mensuales, lo que no parecía fácil, pues hasta entonces lo obtenido en la perforación mensual de los otros túneles había sido.

	Metros
Mont Cenis	72
San Gotardo	134
Alberg	219

Pero el avance exigido para el Simplón fué normalmente alcanzado en la práctica con el trabajo de las perforadoras Brandt (1).

La construcción de los dos túneles gemelos se ha comenzado á la vez, por las dos embocaduras. A uno de ellos, conocido con el título de número 1, se le da la sección completa dejándolo del todo terminado; por él se hará todo el servicio del tráfico. El otro ó sea el número 2 es sólo abierto á sección incompleta en la base del segundo túnel proyectado y cuyos ejes paralelos estarán á 17 metros.

Dichos túneles están comunicados cada 200 metros por galerías oblicuas.

En la prosecución de los trabajos cada túnel centraliza ciertos, servicios así:

Túnel número 1. Por él se efectuaron todos los transportes, materiales, desmontes de la perforación de las galerías de avance de los dos túneles y del ensanche del túnel número 1; para ello lleva una vía portátil de 0.90 de ancho. Por dicho túnel sale el aire.

Túnel número 2. Por él entra el aire; por ahora se le ha destinado á la salida de todas las aguas subterráneas.

Sólo en la perforación de las galerias de avance se emplean las perforadoras; todo el ensanche se hace á mano por medio de carreteros repartidos en 200 ó 300 metros, los queá su vez están obligados á enmaderar las excavaciones á medida que avance el ensanche.

Este trabajo se verifica del modo siguiente; una vez ejecutada

(1) Su inventor el ingeniero Brandt murió en Briga á los dos años de dirigir los trabajos de la perforación por su lado.

la galeria de avance, que sólo es de cinco y medio metros cuadrados de sección, de trecho en trecho, generalmente cada 25 metros, se abre una chimenea hasta alcanzar la altura completa del túnel, en seguida de los dos costados de esta chimenea se hacen dos frentes de ataque y se avanza en los dos sentidos al ensanche de los otros dos frentes de ataque de la chimenea siguiente.

Se cuida de dejar un puente de roca intacto entre la galería inferior primitiva y la galería superior de ensanche hasta que las dos chimeneas consecutivas se hayan unido después de lo cual, se hace volar el puente (fig. 4).

Los residuos de todo el ensanche bajan y se cargan por gravedad sobre los vagones que corren por la galería inferior principal.

El transporte de los desmontes se hace mediante trenes mixtos,

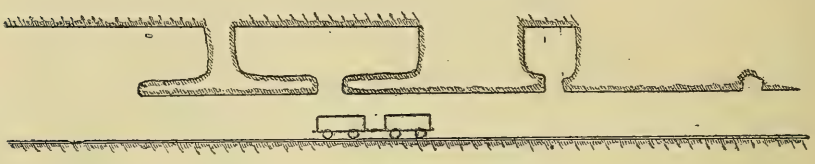


Fig. 4. — Corte según el eje del túnel

compuestos de pequeñas vagonetas de 1.30 × 1.00 × 1.50 para que puedan llegar hasta los mismos frentes de ataque y de vagonetas volcadoras de 1.50 × 1.00 × 2.50 destinadas á los desmontes de los trabajos de ensanche. En general, los trenes son de 40 vagonetas arrastradas por una locomotora tender á vapor de 16 toneladas de peso, la que puede pasar por curvas de 15 metros de radio.

Esta locomotora sólo circula en las partes en que el túnel tiene su sección completa; más al interior la tracción se hace con dos pequeñas locomotoras á aire comprimido actuando una á la cabeza y otra á la cola; este refuerzo de tracción sólo es para remontar la pendiente del túnel, pues en el descenso ó salida, con el tren cargado, la pequeña locomotora tiene que actuar como freno.

Un desvío en el interior del túnel permite efectuar el cruzamiento de los trenes vacíos y cargados.

El servicio se hace por cada embocadura con tres personales en las 24 horas; es decir, trabajando 8 horas cada equipo. El equipo más ó menos se compone de 500 hombres, lo que hace un total de 3000 hombres ocupados únicamente en la obra del túnel.

Los trabajos de la perforación se principiaron el 4 de diciembre de 1898.

Ellos son organizados independientemente en Briga como en Isella. De cada lado hay un personal técnico completo, al frente del que se encuentra una notabilidad profesional como director. Solamente del lado de Isella hay ocho ingenieros operadores encargados de las distintas fases del trabajo, que por su magnitud reclaman atención especial.

Mediante la vigorosa organización de los trabajos y la gran práctica de los contratistas é ingenieros directores en obras de este género, con todo calculado y previsto, la perforación se ha seguido regularmente y se habría sobrepasado en mucho el avance marcado en el programa de la empresa, á no sobrevenir una formidable inundación subterránea y de cuyas consecuencias nos ocuparemos más adelante.

Con todo, los trabajos se han seguido adelante y el 15 de enero del corriente año, que fué la época de nuestra visita, ellos alcanzaban :

Del lado de Suiza.....	9.000
Del lado de Italia.....	5.900
Total.....	14.900

Perforadoras. — Los brillantes resultados obtenidos con las perforadoras Brandt, en los trabajos de los túneles del Alberg en Austria y de Ronco en Italia, y los ensayos hechos con el gneis de Antigorio (que es la roca que en su mayoría constituye la montaña del Simplón) decidieron su aplicación en los trabajos de este túnel, en donde, por otra parte, se disponía de grandes caídas de agua.

Las perforadoras Brandt funcionan por el agua comprimida á 100 atmósferas de presión ; ellas son rotativas y todas de bronce á excepción de los trépanos que son de un acero especial.

Toda la perforadora en trabajo pesa 120 kilogramos, utilizando sólo el 70 °/₀ por las pérdidas de presión del agua en el transporte.

Una cañería de 0^m10 de diámetro transporta el agua desde las compresoras, que están en el exterior, hasta las perforadoras. Estas son construídas por la casa Zulzer frères de Winthertur.

El agua comprimida actúa sobre dos cilindros de 0^m06 de diámetro cuyos pistones bielas actúan por conexión sobre un poderoso eje manivela. Este eje que en su centro lleva un engranaje helicoidal, actúa á su vez sobre una gran rueda dentada colocada á la cabeza

del gran cilindro portador del pistón de avance, obteniéndose así la transformación del movimiento rectilíneo de los dos pequeños pistones en el rotativo del trépano.

El engranaje, que también es de bronce, es lubrificado por un chorro continuo de agua, lo cual por sí solo representa una de las grandes ventajas de estas perforadoras en la conservación, marcha silenciosa y potencia.

El gran cilindro que es comandado por el engranaje, lleva en su interior el gran pistón de avance, de un decímetro cuadrado de sección al que se une el trépano que es tubular.

El agua de escape de los cilindros motores pasa al gran cilindro, donde actuando sobre la cabeza del pistón, obliga al trépano á permanecer siempre en plena presión contra el frente del ataque.

El agua de escape de este pistón pasa por el interior del trépano refrescándolo; al salir por el agujero arrastra los detritus de la perforación.

El trépano es de 0^m07 de diámetro exterior, lleva tres ó cuatro dientes y da cinco á diez revoluciones por minuto según la dureza de la roca.

En el gneis de Antigorio los agujeros de 0^m07 de diámetro por un metro de largo, se hacen en doce minutos.

Del lado de Isella en el gneis, y para la sección de cinco y medio metros cuadrados de la galería de avance, solo se necesitan de diez á doce agujeros por frente (1); de estos tres ó cuatro se dan en el centro, de un metro de largo y el resto de 1^m50 dispuestos alrededor, en todo lo que se emplea de dos á dos y media horas.

Este trabajo se hace con tres perforadoras montadas sobre un grueso cilindro horizontal; mediante un anillo rótula las perforadoras pueden desplazarse horizontal ó verticalmente. La cabeza del cilindro se fija á las paredes de la galería por medio de cuñas de madera.

Todo el atelaje de las perforadoras va montado sobre un carrito que corre sobre rieles.

El tiempo de cada operación de ataque se descompone así:

Transporte y ajuste de perforadoras...	20′
Perforación.....	$1^h\,{}^3/_4$ á $2^h\,{}^1/_2$

(1) En los eschistos y calcáreos sólo se necesitan seis ú ocho agujeros siendo entonces de 1,70 de profundidad.

Ataque de las minas y explosivos.....	15′
Retirar desmonte.....	2^h
Total	$4^h\ ^1/_2$ á $5^h\ ^1/_2$

de lo que resulta un avance en 24 horas de 5^m á 5^m50.

Como explosivo se usa la dinamita en cartucho de 0^m06 y medio kilo de peso.

Se emplean 40 kilogramos de dinamita como carga por cada explosión de frente.

Serios experimentos se han hecho por el profesor Linde con el objeto de utilizar el aire líquido como explosivo. Esta aplicación no ha podido aún hacerse práctica en la necesidad de emplearse el aire líquido naciente, lo que en el estado actual de la liquefacción del aire no puede menos que originar retardos é inconvenientes.

La extracción en grueso de los desmontes del frente mismo de ataque, se hace lanzando todo el chorro de agua á 100 atmósferas de presión contra el material pedregoso desprendido. Así se logra despejar rápidamente el frente de avance quedando limpio y apto para el nuevo trabajo de las perforadoras. Ese trabajo se le llama *el marinaje* (1).

Ventilación.—Uno de los problemas más difíciles de resolver fué el de la ventilación, que tan íntimamente se encuentra ligado con el de la temperatura del interior. Como se sabe, la falta de aire, en la perforación del Mont Cenis y San Gotardo, había retardado tanto los trabajos y ocasionado muchas víctimas por la congestión y la asfixia.

En esos trabajos la cantidad de aire insuflado por segundo fué :

	Metros cúbicos
San Gotardo	2
Alberg.....	3 á 6
Propuesto para el Simplón.....	50

Siguiéndose el ejemplo ya adoptado en 1890 por los señores Simpson y Wilson en el funicular subterráneo de Glasgow, y cuyo resultado como ventilación fué completo, se adoptó en el Simplón dos túneles paralelos.

(1) Después de larga práctica con este método de extracción de desmonte ha habido que abandonarlo porque con él no se obtenía más velocidad que con el procedimiento usual de retirarlos á mano.

A cada entrada del túnel número 2 hay dos ventiladores actuados directamente por turbinas, siendo capaces de dar, trabajando uno tras otro, 50 metros cúbicos por un segundo á la presión de 487 milímetros de agua; y acoplados en cantidad, es decir uno al lado del otro y en el mismo tiempo, 100 metros cúbicos á la presión de 243 milímetros. La velocidad adoptada para la corriente de aire, en el máximun trabajo de los ventiladores, es de 6 metros por segundo.

Para insuflar 50 metros cúbicos de aire por segundo sobre un recorrido de 10 kilómetros y por una sección de 8 metros cuadrados, era necesario tener una presión motriz de 473 milímetros de agua, la cual debería alcanzar á 487, contándose 14 milímetros por la resistencia de las paredes, todo lo que comportaba tener que emplearse 500 caballos de fuerza, suponiendo que los ventiladores dan 65 por ciento de rendimiento.

Esto es lo que se ha hecho desde el principio, no obstante que su rendimiento total no debería utilizarse sino al fin.

Para bajar la temperatura en el interior de los trabajos, la empresa ha dispuesto que la corriente de aire atraviese varias cascadas de agua fría, auxiliada en la inyección de poderosos sopletes de agua pulverizada, lo que se ha hecho del lado de Briga, donde la perforación llega cerca del centro del túnel, logrando mantenerse la temperatura por debajo de 25 grados centígrados.

Del lado de Isella, donde los trabajos solo alcanzan á cinco kilómetros, el trabajo de un solo ventilador ha sido suficiente; con ello la temperatura se mantiene alrededor de 18 grados.

Tanto en Briga como en Isella, el aire enviado por los ventiladores entra por el túnel número 2 llegando hasta los frentes de avance (las galerías transversales todas están cerradas con doble puerta, con excepción de la última). Allí recorre todos los resortes y trabajos de avance y regresa por el túnel número 1 (1).

Instalaciones mecánicas. — Para obtener la fuerza necesaria para comprimir el agua para las perforadoras y marinaje y para la ventilación, se han hecho grandes instalaciones hidráulicas por ambos lados.

(1) Este será el sistema de ventilación definitivo en la explotación, para lo cual habrá que colocar una puerta en una de las bocas del túnel principal.

Dicho sistema difiere del empleado en el San Gotardo y demás túneles de Italia en los que se emplea el sistema Saccardo.

Instalación en Isella. — A cuatro kilómetros de Isella se ha constituído un barraje sobre el río Diveria, con lo que se obtiene una caída de 160 metros de altura y un metro cúbico por segundo.

Por medio de una cañería de acero de 0,90 de diámetro se conduce el agua hasta la sala de las turbinas. Así se obtienen 1600 caballos de fuerza (H. P.).

La distribución de esta fuerza se ha calculado del modo siguiente:

	H. P.
Perforación mecánica de 8 perforadoras.....	350
Agua para enfriamiento y marinaje.....	450
Ventilación.....	500
Alumbrado eléctrico.....	200
Diversos talleres.....	100
	1600

Instalación en Briga. — Del lado suizo se ha construído un barraje sobre el Ródano. El agua se conduce á cuatro y medio kilómetros, de los que los tres primeros kilómetros es por medio de un canal cubierto de *cemento armado.*

La caída útil es de 45 metros que con el gasto de 5 metros por segundo, da 2230 H. P. sobre el eje de las turbinas.

Todas las instalaciones hidráulicas funcionan regularmente desde el principio de los trabajos.

Las turbinas y accesorios son de la casa, Escher Wyss de Zurich y de los talleres Wevey de Ginebra.

Las perforadoras, compresoras y ventiladores de Zulzer frères de Zurich, las locomotoras y demás motores de la Société mécanique de Winthertur. Todo el conjunto constituye un modelo acabado de instalación hidráulica haciendo alto honor á los constructores suizos que de tan justo renombre gozan en Europa.

Accidente. — Los trabajos de perforación se habían llevado regularmente por casi tres años consecutivos, hasta el 30 de septiembre de 1901, en que por primera vez el agua hizo violenta irrupción en la galería de avance del lado de Isella.

Por esa fecha se trabajaba en el frente de avance del túnel número 1, correspondiente á la progresiva 4430 metros, cuando violentamente fué rechazada la perforadora que con su trépano actuaba inclinada hacia el suelo. El chorro que se escapó del agujero,

al romperse contra las paredes de la galería, proyectaba el agua hasta 40 metros atrás.

Por entonces, con la perforación acababa de salirse del gneis y se atravesaba una veta de micacita calcárea de sólo dos metros de espesor (1).

La continuidad así como la enorme presión y cantidad del agua impidió todo trabajo, de modo que en el mes de octubre no se avanzó nada. En ese tiempo sólo se trabajó en la galería de avance del túnel número 2 hasta llegarse á la misma capa de micacita en la que también apareció el agua.

Fué entonces que la empresa adoptó su plan de trabajo, que en tesis general consistió en dar á las aguas la más fácil salida, aislando en lo posible toda la zona de inundación para poder proseguir los trabajos.

Para conseguir esto, se decidió la apertura de una galería transverval *in sito* entre los dos túneles, no obstante de que faltaban 100 metros más adelante para conservar la distancia establecida de 200 metros entre una y otra; esa galería fué la correspondiente á la progresiva 4315 metros.

Se trabajaba en la perforación de esta transversal, cuando á los ocho metros del centro del túnel número 2 apareció nuevamente el agua cuya proporción llegó hasta 1000 litros por segundo; por esta brecha se descolgó casi toda el agua de la zona de inundación, pues disminuyó el agua en las galerías de avance. Así se pudo proseguir aunque débilmente los trabajos de perforación general y sólo en los primeros días de diciembre reanudar la perforación mecánica.

Desde entonces, se ha centralizado el desagüe por la galería transversal, 4315 metros, y por el túnel número 2, en cuyo piso se ha formado una canaleta para conducir el agua al exterior.

Hasta la fecha de nuestra visita (15 de enero de 1903), el agua ha seguido saliendo en una proporción de 700 á 800 litros por segundo.

La perforación ha seguido siempre adelante, pero luchándose constantemente, desde año y medio atrás, en esos 40 metros de tú-

(1) A esta veta ha seguido una capa de 17 metros de calcáreo sacaroide toda descompuesta, continuando por algunos metros más el relleno de micacita.

Esta sucesión de capas y rellenos sin adherencia ni consistencia han originado enormes derrumbes subterráneos, en los que desde dos años se trabaja sin poder hasta la fecha contenerlos.

nel con todos los inconvenientes consecuentes á la inundación y derrumbes.

Primeramente y con grandes dificultades se logró revestir en mampostería esa parte del túnel número 1, pero la masa de montaña desprendida gravitando sobre el revestimiento al poco tiempo, comenzó á deformar la bóveda. Para salvar la excavación y evitar el derrumbe total, se formó una especie de entubado de fierro y cemento.

Este entubado es formado por una serie de marcos octogonales de vigas de fierro de doble T de 0,40 × 0,12 × 0,012 colocándose á 0,60 unos de otros. El espacio entre ellos se rellenó con cemento de hormigón de manera de formar una especie de anillo de cemento encastrado entre los sólidos anillos metálicos.

No obstante la enorme resistencia de todo el conjunto, los marcos metálicos también se han deformado flexionándose las vigas de acero que forman los costados y que en su máximo tendrán dos metros.

A pesar de que la perforación por el lado suizo ha seguido en mejores condiciones de las previstas, por cuanto se ha encontrado roca blanda ; con todo, la perforación general está atrasada de tres meses, lo cual no será un gravamen para la empresa Brandt, Brandan y compañía, pues se trata de fuerza mayor.

Al contrario, esta empresa celosa de su nombre y de sus antecedentes, ha puesto en juego cuanto medio de acción ha creído oportuno, ya en los trabajos normales, ya en los imprevistos de accidentes.

Sus diversas instalaciones ya mecánicas ó rurales en pro de la comodidad de los obreros, así como su plan de distribución de los trabajos y de administración, todo es un notable ejemplo de energía inteligente y de humanidad. Los anales de estos trabajos no registran accidentes (1).

En los trabajos del Simplón la mayoría de los obreros son italianos. Allí se calcula que el jornal medio del peón está comprendido entre 4 y 5 francos (2).

(1) Los obreros al salir del túnel encuentran baño caliente listo y ropa abrigada. Con este sistema se ha logrado impedir las enfermedades y otras afecciones debidas al cambio brusco de temperatura.

(2) Sobre esto llamo la atención en la Argentina, en donde las empresas de ferrocarril pagan á sus peones de dos á dos y medio pesos papel diarios y por lo que las huelgas y escasez de brazos se ha hecho sentir.

Para concluir diremos que la línea del Simplón dentro de poco cambiará el sentido del tráfico de todos los ferrocarriles de Europa occidental.

Basta comparar algunas distancias para darse cuenta de ello.

	Kilómetros
Distancia de Calais á Milán, vía Mont-Cenis.....	1095
— — — vía San Gotardo.....	1070
— — — vía Simplón	942

El trayecto de Ostende á Milán sufre por lo menos una reducción de 95 kilómetros por esta nueva vía.

Y si á esto se agrega las ventajas de la menor tracción por la diminución de las gradientes, puede calcularse el rol que esta vía está destinada á desempeñar en el tráfico general de Europa (1).

En Francia, el gobierno, las empresas de ferrocarril y las cámaras de comercio, se preocupan seriamente de este asunto, llegando hasta proponerse la construcción de nuevos empalmes, para conseguir la mayor convergencia de las líneas hacia el Simplón.

A no sobrevenir nuevas dificultades en la perforación del túnel, la línea podrá abrirse al tráfico público en los últimos días de 1905.

(1) El gobierno italiano por su parte gestiona ante el gobierno suizo la transferencia de derechos por la parte de línea comprendida entre el límite italo-suizo y Domodossola. Debiendo dentro de poco pasar todas las líneas del Jura-Simplón á poder del estado Suizo, resultaba que el gobierno de este país era propietario de un trozo de línea en pleno territorio italiano.

MÁQUINA PARA RESOLVER ECUACIONES

IMAGINADA Y CONSTRUIDA POR EL PROFESOR MESLIN

ESTUDIADA POR FRANCIS MARRE

(De la *Revue Générale de Chimie Pure et Appliquée*)

Creemos prestar un verdadero servicio á los lectores de los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, al señalarles un aparato sencillísimo, debido al señor G. Meslin, profesor del Instituto de Física de la Facultad de Ciencias de Montpellier (Francia). Este aparato permite resolver por una operación puramente mecánica ecuaciones numéricas de la forma

$$px^n + p'x^{n'} + \ldots + p''x^{n''} = A.$$

El empleo de esta máquina de resolver ecuaciones permite simplificar considerablemente, en la mayor parte de los casos, los cálculos de todo género y especialmente los que se relacionan con la termoquímica y la físicoquímica.

El aparato del señor Meslin está constituído por un fiel de balanza, debajo del cual quedan fijados por medio de varillas rígidas, una série de sólidos de revolución cuyos ejes son verticales, terminados en punta en su parte inferior *y cuya forma y dimensiones son tales, que el volumen comprendido entre esa extremidad inferior y un plano horizontal, es proporcional á la potencia* n^{ma} *ó* n'^{ma} *de la distancia del vértice al plano.*

Estos cuerpos, que para abreviar llamaremos sólidos del orden

n ó n', y que basta construir una vez por todas, se fijan debajo del fiel, á distancias que son respectivamente proporcionales á p, p', p'', á la derecha ó á la izquierda, según sea el signo del coeficiente correspondiente y de modo que sus vértices queden en un mismo plano horizontal, cuando el fiel está también horizontal.

Se pone la balanza en equilibrio; después, á una distancia tomada por unidad, se agrega en uno de los brazos un peso igual á A, de un lado ó de otro, según sea el signo del término. El equilibrio queda destruído; pero si debajo del fiel se ha dispuesto uno ó varios vasos comunicantes, conteniendo agua cuyo nivel pueda elevarse á voluntad, cada uno de los cuerpos gradualmente sumergidos recibe un empuge creciente que transmite á aquél y que concluye por darle la posición horizontal.

Si designamos por x la altura sumergida en este momento, las fuerzas que obran sobre los cuerpos estarán representadas por x^n, $x^{n'}$, $x^{n''}$; estas obran (ó se ejercen) á distancias p, p', p''; por otra parte, se tiene una fuerza A que obra á la distancia 1. Escribiendo que la suma de los momentos de las fuerzas es nula entonces, se ve que la longitud x satisface la condición

$$px^n + p'x^{n'} + \ldots p''x^{n''} = \mathrm{A}.$$

Esta altura, medida, será pues la solución de la ecuación.

Si en lugar de agua, se emplease mercurio, el empuje seria 13.6 veces mayor, el efecto sería el mismo que si, siendo el líquido agua, el sólido estuviese colocado á una distancia 13.6 veces mayor; se podrá entonces recurrir á aquel líquido si los coeficientes todos, ó sólo algunos entre ellos, fueran demasiado grandes; se reducirían las distancias en la proporción de 13.6 á 1, sumergiendo los sólidos correspondientes dentro del mercurio; las probetas conteniendo los líquidos se colocarían sobre una mesa móvil, quedando las superficies libres á la misma altura, se elevaría después el nivel de la mesa ó bien se bajaría el fiel; exactamente lo mismo que para la balanza hidrostática.

FORMA DE LOS SÓLIDOS EMPLEADOS

1. *Sólido de orden 1.* — Responde á la condición $\mathrm{V} = \mathrm{K}x$; está constituído por una varilla cilíndrica cuyas dimensiones dependen

de las unidades empleadas; evaluando los pesos en decígramos y las longitudes en centímetros, se halla, para el radio de este cilindro, 0.18.

2. *Sólido de orden 2.* — Satisface á la ecuación $V = Kx^2$, siendo K determinado por la condición que el volumen de agua desalojada por la parte comprendida entre $x = 0$ y $x = 1$ tenga una masa de $0^{gr}1$, es decir que sea de $\frac{1}{10}$ de centímetro cúbico; por otra parte, el volumen de un corte ó sección es $\pi y^2 dx$; y por otro lado la expresión de la diferencial del volumen es $2Kxdx$; resulta pues que $\pi y^2 dx = 2Kxdx$ ó bien $y^2 = \frac{2K}{\pi} x$; esta es la ecuación de una parábola de eje vertical: la costante K se determina por la ecuación

$$\int_0^1 \pi y^2 dx = 0.1 \text{ ó bien } \int_0^1 \pi \frac{2K}{\pi} xdx = 0.1 \text{ ; de donde } K = \frac{1}{10}$$

3. *Sólido de orden 3.* — Se tiene $V = Kx^3$; de donde

$$\pi y^2 dx = 3Kx^2 dx \text{ y } y = \sqrt{\frac{3K}{\pi} x}$$

la curva meridiana es un recta y este sólido es un cono de revolución; este cono fácil de construir, lo mismo que el cílindro, serán además suficientes para resolver la ecuación del tercer grado reducida á la forma

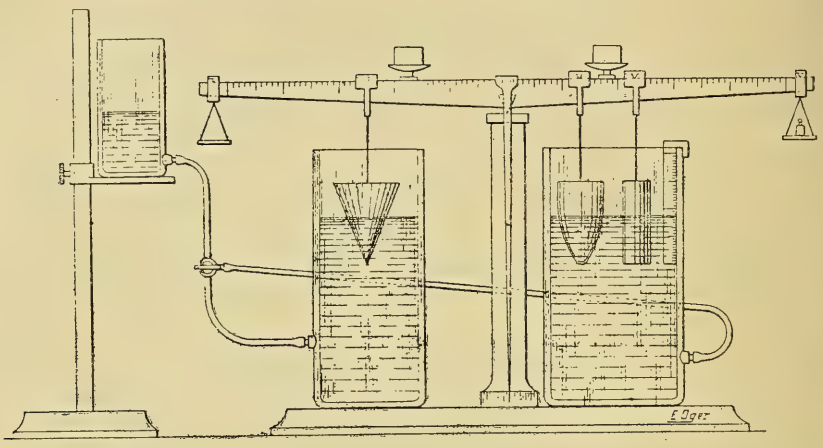
$$x^3 + px + q = 0$$

Se halla todavía que $K = \frac{1}{10}$ y se tiene para los elementos del cono : 0^m10; diámetro de la base, 0^m0622.

4. *Sólido de orden n.* — Se halla para la ecuación de la meridiana : $y^2 = \frac{nK}{\pi} x^{n-1}$ con $K = \frac{1}{10}$; de manera que para la ecuación del cuarto grado, habrá que recurrir fuera de los volúmenes anteriores, al sólido de revolución cuya parábola meridiana es semi-cúbica :

$$y^2 = \frac{4}{10\pi} x^3.$$

Estos sólidos pueden fabricarse de aluminio, para que sean livianos y puedan además trabajarse en el torno hasta coincidencia perfecta con el perfil que se habrá trazado y cortado de antemano; lo que facilita su ejecución es que hay que preocuparse sólo del volumen exterior y no del peso ó de la materia interna; el aparato permite además verificar la exactitud de aquellos sólidos. Para el caso en que dos de estos cuerpos tengan que estar colocados sobre un mismo brazo del fiel á igual distancia, es fácil imaginar un enlace transversal conveniente. Enfin si la adjunción de estos



sólidos disminuía demasiado le sensibilidad al hacer bajar el centro de gravedad, se podría remediar este inconveniente agregando dos masas suplementarias encima del fiel, á la derecha é izquierda del eje de suspensión.

El señor Meslin ha podido realizar este dispositivo con una pequeña balanza sensible en la cual los brazos del fiel tenían sólo 12 centímetros.

La figura representa esta balanza con los sólidos colocados en la posición conveniente para resolver la ecuación :

$$5x^3 - 4x^2 - 7x = A.$$

Si se hace $A = 480$, esta ecuación tiene una solución comprendida entre 4, 9 y 5, que se encontrará exactamente agregando 580 decigramos á la distancia de 1 centímetro, ó bien cuatro gramos en el

pequeño platillo que está suspendido en la extremidad del fiel á 12 centímetros del eje.

El señor Meslin ha construído los sólidos de una altura de 10 centímetros solamente, para poder hallar las raíces comprendidas entre 0 y 10; para las raíces mayores, había que transformar la ecuación de manera que las raíces se reduzcan de modo conveniente y si la longitud de los brazos del fiel fuera una dificultad, se podría remediar por medio de un líquido más denso; en cuanto á las raíces negativas, conviene también hacer la transformación correspondiente.

Después de haber hallado una solución, se continúa elevando el nivel del líquido : en primer lugar el equilibrio quedará destruido, pero continuando hasta que éste se haya restablecido de nuevo, se encontrará las raíces sucesivas. Al pasar por una raíz simple, la inclinación del fiel cambia de una y otra parte de este valor; al pasar por una raíz doble, se inclina del mismo lado, de parte y otra de la raíz. Enfin, se puede también restablecer el equilibrio á cada momento, por medio de pesas marcadas y estudiar así experimentalmente las variaciones de la función.

Se puede leer la solución sobre la varilla cilíndrica ó bien sobre una escala fijada verticalmente.

Debido á los fenómenos de capilaridad, puede haber una pequeña incertidumbre para hacer la lectura de un número de la escala dividida. Se evita esta incertidumbre al poner en uno de los vasos, un flotador, un areómetro, por ejemplo, sobre el vástago del cual se coloca una graduación (escala) en milímetros; mirando esta graduación con una lente, se mide el desnivel con gran precisión.

Si se repite varias veces el experimento, se nota que el flotador vuelve al mismo punto, con un décimo de milímetro cerca : lo que permite pensar que si se construyen con cuidado los sólidos empleados, se podía encontrar para semejante ecuación, las raíces comprendidas entre 0 y 10, con una aproximación de $\frac{1}{100}$.

La construcción de la máquina de ecuaciones, es relativamente fácil : no siendo de importancia alguna la materia interna de los sólidos, el establecimiento del perfil de cada uno de ellos no será de una dificultad considerable : una vez construido este perfil, la ejecución de los sólidos de orden 1, 2..... n, podrá confiarse á un mecánico de precisión cualquiera. Algunos lectores de los *Anales de*

la Sociedad Científica Argentina hallarán, seguramente una ventaja al ensayar dicha máquina. Encontrarán con ella una gran economía de tiempo, y á pesar de las causas teóricas de error debidas á la capilaridad producida alrededor de los sólidos submergidos, tendrán prácticamente á su disposición un aparato sencillo que les permitirá obtener sin gran esfuerzo, las raíces sucesivas de una ecuación dada y al mismo tiempo podrán estudiar las variaciones de las funciones, todo esto con una aproximación más que suficiente de $\frac{1}{100}$.

TRES TESIS DE DOCTORADO

(ARTÍCULO BIBLIOGRÁFICO)

(Continuación)

II

Contribución al estudio de la pata del Monte [*Ximenia americana* L.], Tesis presentada á la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, para optar al grado de doctor en química, por el ex alumno ENRIQUE HERRERO DUCLOUX, Químico Director de sección del Ministerio de Agricultura. — Imprenta Boullosa, Buénos Aires, 1901 (1 foll. in-8° de 82 p., con 4 grab. de prepar. microscóp.).

Con esta tesis se ha inaugurado entre nosotros un nuevo y un tan rumboso (1) título profesional. El autor mismo, dando un ejemplo

---

(1) Ignoramos cuáles sean las consideraciones ó los precedentes en que pueda haberse fundado nuestra Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales al erigir en « doctorado » una especialidad, esencialmente profesional y práctica, que no pasa de ser un ramo subalterno en la jerarquía científica, que parece, en todo caso, insuficiente por sí sola para integrar los atributos de un título ó «grado» doctoral ó académico, en el sentido propio de la palabra. En efecto, tal como ha quedado organizado, ese doctorado chico no alcanza á la plenitud científica del clásico doctorado en «ciencias físicas», que funde, por decirlo así, en una única cultura amplia y elevada la Química y la Física —estudiada, esta última, en todo su alcance y extensión, con su necesaria base de altas matemáticas.

Corresponde propiamente el nuevo título á la categoría utilísima, *indispensable ya entre nosotros*, de los diplomas de «químicos» expedidos por instituciones, esencialmente profesionales (cada día más divulgadas en Europa), del rango de los « Institutos químicos » de Francia, tan difundidos desde años atrás como uno de los recursos salvadores de su industria frente á la concurrencia formidable de la alemana.

Sea como fuese, verdad es que esa innovación de la Facultad encuadra dentro

de cordura que le hace acreedor á un sincero aplauso, parece haberse dado cuenta del equívoco que se encierra en la calificación del título, sin embargo brillantísimamente conquistado por él. Prueba de ello, en efecto, son las bien pensadas y discretas consideraciones que emite en el breve pero expresivo prólogo con que encabeza su tesis, donde se muestra preocupado de justificar la elección tan netamente práctica del tema de su postrera prueba « doctoral ». Dirigiéndose á los miembros académicos y á sus profesores, les dice :

El neófito se siente atraído por el profundo cielo azul de la ciencia pura, que se presta á especulaciones de acuerdo con sus afanes y aspiraciones, pero pronto comprende las dificultades de la altura. En mi caso, las prudentes indicaciones de mi sabio maestro el doctor Atanasio Quiroga (1), que en este momento se ha dignado acompañarme, me alejaron de tan escabrosos rumbos, encaminándome hacia el laboratorio, único crisol donde pueden adquirirse condiciones de metal noble.

Además, el carácter posible de la Química en nuestro país, por muchos años todavía, es esencialmente práctico, utilitario. La Química analítica y la industrial son las dos ramas que mayor desarrollo han adquirido en tan corto plazo, las que merecen mayor interés de quien se preocupe del progreso de la nación, y las que ofrecen más vasto campo de investigación á los que se incorporan, bajo vuestra dirección, al trabajo y al estudio.

Orientando pues inmediatamente sus investigaciones hacia asuntos de utilidad práctica, el doctor Herrero ha escogido la *corteza de la raíz* de una planta argentina como objeto de sus investigaciones, y se ha propuesto estudiarla de la manera más completa, en sus elementos, constitución y propiedades. Esa corteza es la de la *Ximenia americana* L. ó vulgar « Pata del Monte » (Catamarca y Santia-

---

de cierta tendencia que parece estar echando raíces entre sus académicos.

Háblase, en efecto, de agregar el calificativo de « doctor » al título profesional de « ingeniero » (suponemos en todas sus categorías) siguiendo un ejemplo que se dice dado ya por la Alemania. Por nuestra parte, no vemos lo que los *altos estudios*, ni menos las carreras *profesionales* propiamente dichas, han de ganar con esa confusión de lo profesional y lo puramente científico, de la cual, precisamente, quizás dimanen en buena parte ciertas deficiencias de nuestra Facultad.

Pero esta nota, simplemente incidental, no autoriza una mayor digresión sobre tema tan delicado y complejo como es el que la motiva; y ponemos un punto aquí.

(1) El doctor Quiroga es, en efecto, el padrino de tesis del doctor Herrero. Agregaré de paso que éste la dedica á su otro maestro en la ciencia química, el doctor Francisco B. Reyes y al antiguo amigo que escribe estas líneas.

go), también conocida con los nombres de «Albaricoque», «Albarillo del Campo» y «Albaricoquillo» (Córdoba y San Luis).

Seguiremos paso á paso al señor Herrero en su larga y concienzuda tesis, consignando capítulo por capítulo sus datos y resultados más interesantes.

I. Descripción botánica, análisis micrográfico, aplicaciones. — Comienza el autor ocupándose rápida y ligeramente de caracterizar la planta elegida desde los puntos de vista botánico é histológico. Así, consigna someramente los datos más esenciales relativos á la distribución geográfica de la planta, sus denominaciones diversas, descripción propiamente dicha (1), cultivo y aplicaciones. Sin pretender invadir el terreno de la Botánica histológica con un estudio de la constitución histológica de la planta, el autor se preocupa sin embargo de bosquejarla (en la única parte que se proponía estudiar: *la corteza de la raíz*) mediante unos cortes transversales de las plantas, con el único objeto de caracterizar por medio de reacciones micrográficas ciertas substancias que interesan al químico (2).

Gracias á la desinteresada cooperación del ingeniero agrónomo señor José M. Huergo, el doctor Herrero ha podido adornar su tesis con cuatro clisés nítidamente impresos.

En cuanto á las aplicaciones de la planta, sin ser precisamen-

---

(1) Es un árbol de 4 á 5 metros de altura, siempre verde, de tronco muy desarrollado, cuya superficie es desigual, agrietada y grisácea, encerrando madera útil de un diámetro variable que puede llegar á 15 centímetros. Las raíces, en parte superficiales, adquieren gran desarrollo, llegando á tener hasta 30 milímetros de diámetro y conservando bien su forma cilíndrica. La corteza de la raíz es gruesa (5 mm.), gris parda en su exterior, cubierta á trechos de grietas pardo rojizas en su parte interna, de fractura fácil, desigual y algo fibrosa, con un olor aromático débil, un sabor amargo y astringente, gomosa al tacto cuando fresca; su superficie interior es una capa fina, amarillenta y bien determinada. En fin, el cuerpo interno de la raíz, del que la corteza se desprende fácilmente, es una madera de 18 á 20 milímetros de diámetro, amarilla, dura y fuerte, provista de un núcleo medular que mide 4 á 5 milímetros, más obscuro y bien definido.

(2) El análisis pone en evidencia diversas regiones con mayor ó menor riqueza en tanino, difícil de establecer por la manipulación á que obliga la preparación de los cortes; sin embargo, las reacciones presentan mayor brillo en el parénquima cortical.

te escasas, carecen aun de verdadera importancia industrial (1).

II. Análisis inmediato. — Aunque sin la pretensión de agotar ese análisis, de suyo largo y expuesto á contingencias, que por lo general no compensan el gasto de tiempo que requieren, el señor Herrero ha creído indispensable emprenderlo dentro de ciertos límites, para dar la necesaria base á su estudio del tanino y de la resina. Después de explicar y justificar los diversos métodos de dosaje adoptado en cada caso, consigna en un cuadro detallado los resultados obtenidos : *a*) en los ensayos de *solubilidad; b*) en el *análisis general;* y *c*) en el de las *cenizas* (2).

III. Estudio de la corteza como materia tanante. — Es ésta, sin duda, la parte esencial de la tesis, por las pacientes y numerosas investigaciones que ha exigido para encontrar los mejores métodos de decoloración y dosaje.

Refiriéndose á los resultados de su estudio, el autor apunta algunas consideraciones de carácter general que nos parece oportuno reproducir, pues dan una idea de la importancia verdadera de la planta, á la vez que del criterio del autor. Hélas aquí :

---

(1) Son las siguientes :

La *raíz* se utiliza en las provincias del norte para obtener colores pardos de variados matices ; la *corteza de la raíz* proporciona una tintura alcohólica que mezclada con tinturas de otras dos plantas indígenas ha dado resultados dignos de estudio en el tratamiento de la calvicie ; la *corteza del tronco* se emplea en el interior como materia *tanante* en substitución de otras de difícil obtención, y la *madera* del mismo posee cualidades que la colocan entre las que se usan para trabajos finos ; en fin, se atribuyen propiedades laxativas á las *hojas* (debidas á principios aun no estudiados), los *frutos* dan conservas dulces, y por último, las *semillas* producen alcohol, explotado ya en pequeña escala.

(2) He aquí algunos de esos resultados :

a) Solubilidad (sobre 100 p. de materia seca). Principios solubles : en $C_2H_5.OH$: 18, 322 ; en H_2O : 26,520 ; en $H_2O + HCl$: 17,100 ; en S_2C y $(C_2H_5)_2O$: 2,326 ; materia no disuelta : 35,732.

b) Análisis (sobre 100 partes). Corteza *sin desecación* previa. Agua : 39,058 ; materias pécticas : 1,458 ; almidón : 11,805 ; celulosa pura : 6,707 ; tanino : 7,746 ; materias proteicas : 8,520 ; resinas : 17,847 ; cenizas : 2,890 ; etc., etc. Corteza *seca*. Agua : 0,122 ; materias pécticas : 2,390 ; almidón : 19,352 ; celulosa : 10,996 ; tanino : 12,698 ; materias proteicas : 13,968 ; resina : 29,257 ; cenizas : 4,737.

c) Cenizas. SiO_2 : 15,673 ; CO_2 : 10,765 ; SO_3 : 9,046 ; Cl : 6,051 ; CaO : 28,772 ; $K_2O + Na_2O$: 20,480, etc., etc.

Estudiada la corteza como materia tanante, los resultados obtenidos la colocan entre los productos ricos en principios asimilables por la piel, aunque su fuerte coloración le hace perder una buena parte de su mérito.

Valorando su riqueza en tanino, como si fuese idéntico al ácido galotánico, considerado como tipo, dosando las materias orgánicas solubles en agua hirviendo y las minerales que las acompañan, hemos ensayado la corteza como elemento industrial, sirviéndonos de otras materias tanantes argentinas para establecer comparaciones.

Los métodos de dosaje del tanino han sido objeto de un pequeño estudio comparativo, metódico y escrupuloso, con el cual me propuse llegar á determinar los más ventajosos en nuestro caso particular. Creo haber conseguido mi objeto, aunque lo complejo del problema autoriza á dudar de conclusiones absolutas.

La presencia de la materia colorante, dando á esta corteza propiedades tintoriales no despreciables — como veremos en su lugar — lo hacen desmerecer del punto de vista en que ahora nos hallamos. Y como el problema de la decoloración de los extractos tanantes se impone, si se quisiera emplear la *Ximenia* en la industria, he tratado de realizar una serie de ensayos en los métodos que hoy se practican ó que son aceptables teóricamente.

No permiten los resultados preconizar esta corteza sobre el *quebracho colorado*, el *divididí* ó los *mirobolanos;* pero, á nuestro juicio, supera el zumaque á las cortezas de pino y de castaño, á la encina y á otras maderas y cortezas de Misiones, Chaco y San Luis que he ensayado en distintas ocasiones y cuyos nombres debo reservar porque son explotadas hoy industrialmente por particulares. Posee mayor proporción de tanino que ellas, es más rica en principios orgánicos y minerales útiles en el curtido, y sus extractos son de más facil conservación.

Agregaremos que la breve exposición que el doctor Herrero hace de los resultados de sus numerosos ensayos (1) permite deducir sin mayor dificultad qué métodos conviene adoptar en la práctica, sea que se trate de un *ensayo,* de un *dosaje industrial* ó de un *análisis de laboratorio* (2).

IV. Estudio del tanino. — Aquí el autor se ha propuesto investigar los mejores procedimientos de extracción y purificación del tanino, sus propiedades, sus compuestos definidos, en fin, su análisis elemental.

Guiándose por la acción particular de los distintos disolventes, el doctor Herrero ha probado cinco métodos distintos para la extracción del tanino; y para su purificación, ha recurrido á tres procedimientos.

Una vez conseguido el cuerpo en estado puro, correspondía que

(1) Ha aplicado 21 métodos en la decoloración y 17 en el dosaje.

(2) He aquí los resultados obtenidos en repetidos ensayos hechos sobre 100 gramos de corteza desecada entre 65° y 70° en la estufa de aire:

el químico, colocándose en el terreno de la investigación científica propiamente dicha, procurara estudiar las propiedades del nuevo tanino, que clasifica (según R. Wagner) entre los *fisiológicos*. Para eso, después de someterlo primero á prueba desde el punto de vista de su *solubilidad* y de las *reacciones coloreadas*,—lo cual estableció desde luego su semejanza y parentesco con los taninos ya conocidos, — el doctor Herrero lo sometió á la influencia de agentes enérgicos diversos : calor, ácido clorhídrico, álcalis, oxidantes, zinc con amoníaco, ácido crómico, oxígeno, bromo y peróxido de manganeso con ácido sulfúrico. Eligiendo luego aquellas combinaciones del nuevo cuerpo con otras ya estudiadas en otros taninos, nuestro químico procuró hacer una investigación análoga sobre el nuevo tanino, probando sucesivamente las combinaciones con la gelatina, las sales de hierro (1), el acetato plúmbico (2), el metanal (3), el clorhidrato de quinina y el sulfato de aluminio con acido tártrico (4).

En fin, reunidos todos los elementos necesarios, el doctor He-

---

Extracto seco 39,459–40,106; cenizas del mismo: 2,250–2,299; tanino: 12,230–12,650; ácido gálico: 0,733–0,960; tanato de hierro: 42,500; id. de plomo: 45,850; Fe_2O_3: 10,950; Pb : 12,582.

(1) 100 gramos de *tanato férrico* dan 21,221 Fe_2O_3 y contienen 14,854 Fe_2.

(2) 100 gramos de *tanato plúmbico* dan 43,946 SO_4Pb y contienen 29,840 Pb_2.

(3) El *metanal* produce en las soluciones diluídas ó concentradas un compuesto precipitable por ácido clorhídrico en frío, que se presenta en copos amarillentos muy menudos que, aglomerándose poco á poco, se depositan en el fondo del vaso. Pertenece al grupo de los tanoformos, para cuyo primer tipo estudiado por Merck para el ácido galotánico, se ha propuesto la fórmula :

$$CH_2\left\langle\begin{matrix}C_{14}H_9O_9\\C_{14}H_9O_9\end{matrix}\right\rangle + H_2O$$

El tanoformo de la Ximenia se acerca más al de *Ratania* y más aún al del *Quebracho*, por su composición y caracteres externos. El doctor Herrero propone una fórmula para ese tanaformo. Héla aquí, junta con las de los otros dos:

Ratania

$$CH_2\left\langle\begin{matrix}C_{20}H_{16}O_7\\C_{20}H_{16}O_7\end{matrix}\right\rangle O$$

Ximenia

$$CH_2\left\langle\begin{matrix}C_{24}H_{25}O_{10}\\C_{24}H_{25}O_{10}\end{matrix}\right\rangle O + H_2O$$

Quebracho

$$C_2H\left\langle\begin{matrix}C_{26}H_{24}O_9\\C_{26}H_{24}O_9\end{matrix}\right\rangle O$$

(4) Por la acción sucesiva del *sulfato de aluminio* y del *ácido tártrico* se obtiene del *ácido galotánico*, cuya fórmula de constitución es la siguiente :

$$\left.\begin{matrix}2[C_2H_2(OH)_2 = (COO)^2 \equiv]\\2(C_{13}H_9O_7 - COO)\end{matrix}\right\} Al_2 + 6H_2O$$

Es un cuerpo muy soluble en el agua y en glicerina, y de fuerte sabor astringente.

rrero emprende el *análisis elemental* propiamente dicho del tanino, eligiendo el *tanoformo para realizarlo* (1).

V. Estudio de la resina y materia colorante. —En este estudio se sigue un plan enteramente igual al adoptado para el relativo al tanino, es decir, se considera sucesivamente su extracción y purificación, sus propiedades, sus compuestos y el análisis elemental del cuerpo.

Los extractos alcohólicos de la corteza de la planta abandonan por evaporación lenta un resíduo resinoso en escamas ó placas brillantes, rojizas, con reflejos tornasolados : es la *resina*, que viene íntimamente unida á la *materia colorante* del vegetal y á un principio esencial, suave y agradable, muy escaso pero que no la abandona en disolvente alguno, lo cual obliga á operar sobre el conjunto de esas substancias como si se tratara de un cuerpo único.

Después de referirse á la extracción y purificación, el doctor Herrero se ocupa de las propiedades de la resina, las que tienen caracteres que permiten hasta cierto punto compararla con la goma laca del comercio en placas; pero que tiene además otros que le son propios y la hacen digna de estudio por más de un concepto. Parece ser un producto del tanino por oxidación lenta, é inducen á creerlo su composición centesimal y los productos que se obtienen en los extractos acuosos del tanino evaporado al contacto del aire (aun á menos de 100° C.). Se estudian sucesivamente su solubilidad, sus reacciones coloreadas y los espectros de absorción.

En cuanto á sus combinaciones con otros cuerpos, las soluciones de la resina, tratadas por carbonato sódico ó amoníaco, abandonan por evaporación residuos en escamas rojo violetas con reflejos azulados, rojo pardo si se reducen á polvo. Operando á 60° y en soluciónes al 5 por ciento, se obtienen lacas de diversas bases. Estúdianse también sus propiedades.

---

(1) He aquí los resultados obtenidos en las combustiones para la composición del *tanoformo :*

1° C: 59,186 por ciento; H : 5,495 por ciento ; O : 35,319 por ciento.

2° C : 59,244 por ciento ; 5,679 por ciento ; 35,077.

3° 59,007; perdido .

Por esta comparación se llega á la fórmula bruta $C_{49}H_{55}O_{22}$, y adoptando (con las reservas del caso) la fórmula propuesta para el tanoformo, se llega á la siguiente *fórmula bruta del tanino* :

$$C_{24}H_{26}O_{10},$$

En fin, el doctor Herrero termina con el *análisis elemental* de la resina (1).

La reseña detenida que acabamos de hacer muestra suficientemente el acierto y la conciencia con que el joven químico ha sabido desempeñarse en su última prueba académica. Esto dicho colocándonos desde un punto de vista general de apreciación, pues nuestra total incompetencia en la materia especial á que se refiere el trabajo nos inhabilita para formular apreciaciones de otro carácter. Por lo demás, la elevada clasificación obtenida por el doctor Herrero no nos dejaría ninguna duda — si lo que de él sabemos no bastara para alejarla (2) — respecto de la confianza con la cual deben ser aceptados los resultados mismos de su trabajo en su parte propiamente experimental.

FEDERICO BIRABEN.

(*Concluirá*).

---

que corresponde por lo tanto á esta composición centesimal :

C : 60,887 por ciento ; H: 5,286 por ciento, O : 33,826 por ciento.

(1) He aquí los resultados de tres combustiones del producto extraído y purificado :

1° C : 54,598 por ciento ; H : 4,905 por ciento ; O : 40,497 por ciento.
2° 54,705 ; 5,077 ; 40,218.
3° — ; 4,818 ; — .

Con esta composición se obtiene la fórmula bruta $C_{45}H_{49}O_{25}$, y adoptando para el tanino la fórmula $H_{24}H_{26}O_{10}$, se llega á la siguiente *fórmula de la resina* :

$$C_{24}H_{26}O_{13},$$

que supone la siguiente composición centesimal :

C : 55,172 por ciento ; H : 4,980 por ciento ; O : 39,846 por ciento.

(2) Refiriéndonos al autor, decíamos hace más de un año, en una reseña consagrada á esta misma tesis :

« Hemos tenido el placer de seguirlo de cerca en sus perseverantes esfuerzos de años atrás, como estudiante y como hombre, empeñado denodadamente en las dos grandes lides : la lucha por la vida, la lucha por las aspiraciones del espíritu. Es un trabajador discreto y perseverante, de una resistencia á prueba de dificultades y desalientos : debía triunfar de todos los obstáculos ; y aquí lo tenemos, efectivamente, rápida y brillantemente llegado á la meta de sus aspiraciones, incorporando su inagotable energía al campo — todavía poco cultivado entre nosotros — de una de las ramas de la ciencia más interesantes por sus aplicaciones á la industria : la Química, á la cual le han llevado principalmente sus inclinaciones.

« Auguramos un brillante porvenir al joven y meritorio químico ».

Los lectores de los *Anales* me disculparán seguramente por reproducir aquí estos párrafos, dictados por el afectuoso convencimiento de quien ha acompañado en

sus solícitos consejos al hoy actual secretario de nuestra sociedad,—desde la época lejana en que batallaba por la vida en la ímproba y ruda labor del humilde maestro de escuela... Su reciente nombramiento de catedrático de Química en el Colegio Nacional de la Capital, acaba de confirmar esos vaticinios que resultan inducciones fundadas; y el doctor Herrero, que ya era catedrático suplente en nuestra Facultad de Ciencias, se incorpora desde ahora más eficazmente á la obra de la educación nacional, que encontrará en él uno de sus elementos más útiles.

Por otra parte, patente está en estos *Anales*, el éxito del especialista con su loable tendencia á la investigación experimental, que no alcanza, sin embargo, á ahogar en él su sed de estudio. Como los lectores de esta colección científica lo han podido observar, el doctor Herrero viene aumentando día á día su contingente de contribuciones científicas, — reducido aun, pero no menos interesante, según lo deja ver la siguiente lista de las que tenemos anotadas (relativas exclusivamente á la especialidad química):

1900. *Alúminotérmica.* « Anales de la Sociedad Científica Argentina », t. L.
1902. *El yeso de Nogoyá.* « Boletín de Agricultura y Ganadería de la República Argentina », nº 42.
— *Estudio del Euphorbium Chiliensis.* Id., nº 34.
— *El sulfato de Amonio como abono azoado.* Id., nº 39.
— *Notas sobre las Aguas del mar.* « Anales de la Sociedad Científica Argentina », t. LIV.
— *Esquisto bituminoso de Salta.* « Boletín de Agrícultura y Ganadería de la República Argentina », nº 42.
— *Informe técnico adjudicando premios en la Exposición de Lechería.* Id., nº 45.
1903. *Radiaciones.* « Anales de la Sociedad Científica Argentina », t. LV.
— *Petróleo del Neuquén.* Id., t. LV.
— *Nota sobre datos hidrotimétricos.* Id., t. LV.
— *El Asfalto de Jujuy.* « Boletín de Agrícultura y Ganadería de la República Argentina », nº 55.

Esta simple enumeración de las últimas contribuciones científicas del doctor Herrero basta para mostrárnoslo como investigador concienzudo é infatigable, al par que como empleado ejemplar que, no contento con dar al laboratorio su dosis estricta de labor cuotidiana, la prolonga espontáneamente y hace más fructífera con el estudio, extrayendo de sus experiencias las consecuencias posibles, fundando en ellas inducciones legítimas, fecundas áveces para el progreso de la ciencia.

ÉNUMÉRATION DES HYMÉNOPTÈRES

CONNUS JUSQU'ICI DE LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE, DE L'URUGUAY ET DU PARAGUAY

Bembidula cingulata Burm. (p. 495) Córdoba (Weyenbergh 1874).

Bembidula discisa Taschbg. (p. 495) Paraná; Uruguay (Taschenberg 1870), Córdoba (Burmeister 1874).

Bembidula mendica Handl. (p. 495) Bahia Blanca (Handlirsch 1889).

Monedula arcuata Burm. (p. 496) Uruguay (Burmeister 1874).

Monedula chilensis Eschsch. (p. 497) Prov. Buenos Aires (Venturi 1902).

Monedula decorata Taschbg. (p. 497) Mendoza (Burmeister 1874).

Monedula flexuosa Taschbg. (497) Paraná, Corrientes (Burmeister 1874), Montevideo (Handlirsch 1890).

Monedula gravida Handl. (p. 497) Buenos Aires (Handlirsch 1890).

Monedula guttata Taschbg. (p. 498) Uruguay (Taschenberg 1870); Mercedes, Cordoba (Burmeister 1874), Buenos Aires (Venturi 1902).

Monedula heros F. (p. 498) Montevideo (Handlirsch 1890).

Monedula integra Burm. (p. 498) Corrientes (Doering 1874).

Monedula lineata F. (p. 498) Paraná, Córdoba (Burmeister 1874).

Monedula maccus Handl. (p. 498) Córdoba (Handlirsch 1875).

Monedula notata Taschbg. (p. 498) Paraná (Taschenberg 1870), Uruguay (Handlirsch 1895).

Monedula punctata (F.) (p. 499) Mendoza; Uruguay (Taschenberg 1870.

Monedula signata (L.) (p. 499) Argentina (Burmeister) 1874, Paraguay (Jordan 1895).

Monedula singularis Taschbg. (p. 500) Mendoza (Taschenberg 1870).

Monedula surinamensis (Geer) (p. 500) Mendoza, Buenos Aires, etc. (Taschenberg 1870), Uruguay, Paraguay (Handlirsch 1890).

Monedula vulpina Handl. (p. 501) Catamarca (Handlirsch 1895).

Bembex citripes Taschbg. (p. 503) Mendoza (Burmeister 1870), Córdoba, Patagonia (Burmeister, 1874).

Bembex inops Handl. (p. 506) Buenos Aires; Uruguay (Handlirsch 1893).

Bembex sulfurea Spin. (p. 514) Mendoza, Córdoba; Uruguay; Paraguay (Burmeister 1874).

Bembex uruguayensis Holmbg. (p. 515) Uruguay (Holmberg 1884).

Sphecius spectabilis (Taschbg.) (p. 518) Santiago del Estero (Taschenberg 1875); Paraguay (Handlirsch 1889).

Stizus bicinctus (Taschbg.) (p. 520) Mendoza (Taschenberg 1875).

Gorytes jordani Handl. (p. 543) Paraguay (Jordan 1895).

Gorytes parvulus Handl. (p. 549) Buenos Aires (Handlirsch 1888).

Gorytes semipunctatus (Taschbg.) (p. 554) Mendoza (Taschenberg 1875).

Nysson chrysozonus Gerst. (p. 568) Montevideo (Gerstäcker 1866).

Crabro caramuru Holmbg. (p. 586) Uruguay (Holmberg 1884).

Crabro maculicornis Taschbg. (p. 609) Mendoza (Taschenberg 1875).

Crabro venturii Schrottky (N° 18 n. 42) Buenos Aires (Venturi 1902).

Oxybelus platensis Brèthes (N° 1 p. 193) Buenos Aires (Brèthes 1901).

Astata lugens Taschbg. (p. 653) Mendoza; Uruguay (Taschenberg 1870).

Astata spinolae Sauss. (p. 655) Mendoza, Paraná (Taschenberg 1870).

Larra burmeisteri (F. Lynch) (p. 664) Buenos Aires, Uruguay (Holmberg 1884).

Larra campestris (Sm.) (p. 665) Mendoza (Taschenberg 1870).

Larra gastrica (Taschbg.) (p. 668) Paraná; Uruguay (Taschenberg 1879).

Larra cassandra Schrottky (N° 18 n. 41) Buenos Aires (Autran 1902).

Tachytes apiformis Sm. (p. 687) Rio de Pedro Rosario, Tucuman (Taschenberg 1870).

Tachytes clypeatus Taschbg. (p. 688) Paraná (Taschenberg 1870).

Tachytes costalis Taschbg. (p. 688) Paraná (Taschenberg 1870).

Tachytes fraternus Taschbg. (p. 690) Mendoza (Taschenberg 1870), S. Juan (Venturi 1902).

Tachytes holmbergi D.T. (p. 690) Uruguay (Holmberg 1884).

Tachytes rhododactylus Taschbg. (p. 693) Mendoza (Taschenberg 1870).

Tachytes ruficaudis Taschbg. (p. 693) Paraná (Taschenberg 1870).

Tachytes staegeri Dahlb. (p. 694) Buenos Aires (Dahlbom 1843).

Tachytes scalaris Taschbg. (p. 694) Mendoza (Taschenberg 1870).

Trypoxylon aureovestitum Taschbg. (p. 702) Mendoza (Taschenberg 1875), Prov. Buenos Aires; Uruguay (Holmberg 1884).

Trypoxylon mutatum Kohl (p. 706) Mendoza (Taschenberg 1875).

Trypoxylon palliditarse Sauss. (p. 707) Entre Rios (Saussure 1867), Prov. Buenos Aires; Uruguay (Holmberg 1884).

Trypoxylon parvum Schrottky (N. 18 n. 43) Buenos Aires (Venturi 1902).

Fam. Eumenidae (IX)

Zethus (Didymogastra) pamparum Berg (p. 13) Patagonia (Berg 1881).

Discoelius merula Hal. (p. 19) Chubut (Gerling 1902).

Eumenes canaliculata (Ol.) (p. 20) Buenos Aires (Autran 1902).

Eumenes uruguyensis Sauss. (p. 33) Uruguay (Saussure 1856).

Montezumia platinia Sauss. (p. 40) Buenos Aires (Saussure 1852).

Odynerus (Ancistroceroides) alastoroides Sauss. (p. 51) Montevideo (Saussure 1852).

Odynerus (Hypodynerus) albicinctus Puls (p. 51) Argentina (Puls 1868).

Odynerus (Pachodynerus) argentinus Sauss. (p. 54) Argentina (Saussure 1871).

Odynerus (Ancistrocerus) clarazianus Sauss. (p. 60) Argentina (Saussure 1871).

Odynerus (Hypodynerus) humeralis Hal. (p. 73) P° S. Elena (Haliday 1835).

Odynerus (Hypodynerus) labiatus Hal. (p. 75) P° S. Elena (Haliday 1835), Tierra del Fuego (Berg. 1900).

Odynerus (Pachodynerus) laplatae Sauss. (p. 75) Argentina (Saussure 1871).

Odynerus (Hypodynerus) magpinus Sauss. (p. 77) Chubut (Gerling 1902).

Odynerus (Pachodynerus) nigriculus Berg. (p. 82) Mendoza (Brachmann 1881).

Odynerus (Pachodynerus) perniger Schrottky (N° 18 n. 45) S. Juan (Venturi 1902).

Odynerus (Pachodynerus) praecox Sauss. (p. 90) Uruguay (Saussure 1856).

Odynerus (Hypodynerus) tapiensis Sauss. (p. 100) La Plata (Saussure 1871).

Odynerus (Hypodynerus) vespiformis Hal. (p. 104) Tierra del Fuego (Berg. 1900).

Fam. Vespidae (IX)

Polistes annularis (L.) (p. 122) Mendoza (Hermann 1902).

Polistes canadensis (L.) (p. 125) Buenos Aires (Schrottky 1902).

Polistes cavapyta Sauss. (p. 125) Corrientes (Saussure 1853), Salta (Venturi 1902).

Polistes ferreri Sauss. (p. 127) Buenos Aires, Misiones; Uruguay (Saussure 1853).

Polistes pallipes Lep. (p. 133) Mendoza, Salta (Hermann, Venturi 1902).

Polistes ruficornis Sauss. (p. 133) Uruguay (Saussure 1853).

Polistes versicolor F. (p. 135) Buenos Aires; Uruguay (Holmberg 1884).

Apoica pallida (Ol.) (p. 136) Buenos Aires (Saussure 1853).

Polybia argentina Berg (p. 162) Patagonia (Berg 1881).

Polybia nigra Sauss. (1) (p. 162) Buenos Aires (Autran 1902).

Polybia ruficeps Schrottky (N° 18 n. 50) Salta (Venturi 1902).

Polybia scutellaris (White) (p. 166) Uruguay (Holmberg 1884).

Nectarinia lecheguana Latr. (p. 170) Paraná, Cordoba, Misiones (Schrottky 1902).

(1) Synonyme : *Polybia atra* Sauss. *(nec Olivier!)* voir : Saussure, *Étud. fam. Vespid*, (II) *Vesp.* 1853, planche 24, texte.

Fam. Apidae (X)

Sphecodes bonaerensis Holmbg. (p. 2) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Colletes bicolor Sm. (p. 38) Mendoza (Smith 1879).

Colletes furfuracens Holmbg. (p. 41) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Halictus hualitchu Holmbg. (p. 64) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Halictus huinca Holmbg. (p. 64) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Halictus pampeanus Holmbg. (p. 75) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Halictus puelchanus Holmbg. (p. 77) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Halictus tinguirica Holmbg. (p. 84) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Corynura aenigma Grib. (p. 93) Argentina (Gribodo 1894).

Augochlora acidalia Sm. (p. 93) Uruguay (Smith 1879).

Augochlora acis Sm. (p. 93) Uruguay (Smith 1879).

Augochlora berenice Sm. (p. 94) Uruguay (Smith 1879).

Augochlora callisto Sm. (p. 94) Uruguay (Smith 1879).

Augochlora camure Holmbg. (p. 94) Uruguay (Holmberg 1884).

Augochlora daphnis Sm. (p. 94) Uruguay (Smith 1853).

Augochlora erato Holmbg. (p. 94) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Augochlora euterpe Holmbg. (p. 94) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Augochlora iphigenia Holmbg. (p. 95) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Augochlora tupac-amaru Holmbg. (p. 96) Buenos Aires; Uruguay (Holmberg 1884).

Agapostemon mutabilis (Spin.) (p. 68) Chubut (Illin 1902).

Camptopoeum amargosii Holmbg. (p. 177) Uruguay (Holmberg 1884).

Camptopoeum prinii Holmbg. (p. 177) Uruguay (Holmberg 1884).

Psaenythia bergi Holmbg. (p. 179) Uruguay (Holmberg 1884).

Psaenythia burmeisteri Gerst. (p. 179) Paraná (Burmeister 1868).

Psaenythia facialis Gerst. (p. 179) Uruguay (Burmeister 1868).

Psaenythia philanthoides Gerst. (p. 179) Mendoza (Burmeister 1868).

Psaenythia picta Gerst. (p. 179) Paraná (Burmeister 1868).

Psaenythia rufipes Holmbg. (p. 179) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1868).

Psaenythia thoracica Gerst. (p. 179) Paraná (Burmeister 1868).

Psaenythia trifasciata Gerst. (p. 179) Paraná (Burmeister 1868).

Megacilissa metatarsalis Schrottky (N° 17 p. 317) Paraná, Tucuman (Doering 1902).

Caupolicana fulvicollis Spin. (p. 48) Paraná, Santiago del Estero (Schrottky 1902).

Caupolicana lugubris Sm. (p. 48) Uruguay (Smith 1879).

Caupolicana mystica Schrottky (N° 17 p. 318) Córdoba, Paraná, Patagonia ; Uruguay (Schrottky 1902).

Ceratina montana Holmbg. (p. 199) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1884).

Ceratina rupestris Holmbg. (p. 200) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1884).

Xylocopa augusti Lep. (p. 205) Buenos Aires, Paraná (Burmeister 1876).

Xylocopa aurulenta Lep. (p. 205) Tucuman (Burmeister 1876).

Xylocopa barbata F. (p. 205) Paraná (Burmeister 1876).

Xylocopa brasilianorum (L.) (p. 206) (Burmeister 1876).

Xylocopa ciliata Burm. (p. 208) Buenos Aires, Paraná ; Uruguay (Burmeister 1876).

Xylocopa frontalis (Ol.) (p. 210) Buenos Aires (Autran 1902). var. *morio* F. (p. 210) S. Juan (F. E. Lynch 1902).

Xylocopa splendidula Lep. (p. 218) Buenos Aires, Paraná, etc. (Burmeister 1876).

Macrocera argentina Schrottky (N° 16 p. 309) S. Juan (F. Lynch 1902).

Macrocera (Tetralonia) gilva (Holmbg.) (p. 234) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1884).

Macrocera (Tetralonia) terminata (Sm.) (p. 248) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1884).

Macrocera (Svastra) bombilans (Holmbg.) (p. 251) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1884).

Macrocera (Svastra) detecta (Holmbg.) (p. 251) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1884).

Macrocera (Melissoptila) tandilensis (Holmbg.) (p. 252) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1884).

Macrocera (Ecplectica) cucurbitae (Holmbg.) (p. 252) Buenos Aires, Chacabuco, Salta, Santa Fé, Chaco, Misiones; Uruguay (Holmberg 1884).

Macrocera (Ecplectica) tintinnans (Holmbg.) (p. 252) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1884).

Tetrapaedia diversipes Klug (p. 299) Paraguay (Jordan 1899).

Epicharis rustica (Ol.) (p. 301) Argentina (Friese 1900).

var. *flava* Friese (N° 14 p. 254) Argentina (Friese 1900).

var. *pygialis* Friese (N° 14 p. 254) Montevideo (Friese 1900).

Epicharis analis Lep. (p. 300) Montevideo (Friese 1900).

Epicharis umbraculata (F.) (p. 301) Montevideo (Friese 1900).

Epicharis bicolor Sm. (p. 301) Montevideo (Friese 1900).

Epicharis maculata Sm. var. *grandior* Friese (N° 12 p. 40) Montevideo (Friese 1899).

Centris (Melanocentris) muralis Burm. (p. 306) Mendoza, Rio Negro, Patagonia (Burmeister 1876), S. Juan (E. Lynch 1902), Carmen de Patagones, Prov. Buenos Aires (Schrottky 1902).

Centris (Melanocentris) pectoralis Burm. (p. 307) Corrientes (Burmeister 1876).

Centris (Melanocentris) burgdorfi Friese (N° 13 p. 120) Paraguay (Burgdorf 1900).

var. *paraguayensis* Friese (N° 13 p. 120) Paraguay (Burgdorf 1900).

Centris (Melanocentris) lynchi Schrottky (N° 16 p. 312) S. Juan (E. Lynch, Venturi 1902).

Centris (Melanocentris) nigriventris Burm. (p. 307) Buenos Aires, Mendoza (Burmeister 1876).

Centris (Rhodocentris) breviceps Friese (N° 12 p. 44) Uruguay (Friese 1899).

Centris (Rhodocentris) brethesi Schrottky (N° 18 p. 52) S. Juan (Schrottky 1902).

Centris (Rhodocentris) bimaculata Lep. (p. 302) Uruguay (Schrottky 1902).

Centris (Rhodocentris) tricolor Friese (N° 12 p. 45) Buenos Aires, Entre Rios, Córdoba, Mendoza (Burmeister 1876); Montevideo (Sello 1899).

Centris (Rhodocentris) lanipes F. (p. 305) Buenos Aires, Mendoza, Paraná; Uruguay (Burmeister 1876).

Centris (Rhodocentris) tarsata Sm. (p. 309) Mendoza; Uruguay (Schrottky 1902).

Centris (Cyanocentris) decolorata Lep. (p. 303) Paraguay (Friese 1900).

Centris (Cyanocentris) chilensis Spin. (p. 303) Patagonia (Schrottky 1902).

Meliphila ipomoeae Schrottky (N° 16 p. 311) Buenos Aires, Paraná (Schrottky 1902).

Meliphila nudipes (Burm.) (p. 307) Paraná, Entre Rios (Burmeister 1876).

Euglossa (Eulema) auriceps Friese (N° 12 p. 156) Paraguay (Friese 1899).

Euglossa (Eumorpha) mariana Mocs. var. *tucumana* Schrottky (N° 18 n. 53) Tucuman (Schrottky 1902).

Euglossa (Eumorpha) violacea Blanch. (p. 312) Córdoba (Schrottky 1902).

Melectoides senex Taschbg. (p. 318) Paraná (Taschenberg 1883).

Melissa charruana Holmbg. (p. 324) Uruguay; Paraguay (Holmberg 1884, 1887).

Melissa velutina (Lep.) (p. 324) Formosa, Chaco (Holmberg 1887).

Mesocheira pulchella Holmbg. (p. 325) Chaco; Paraguay (Holmberg 1887).

Ctenioschelus goryi Rom. (p. 325) Uruguay; Paraguay (Smith 1854).

Caenoprosopis crabronicus Holmbg. (p. 326) Prov. Buenos Aires, Misiones (Holmberg 1887).

Osiris exulans Holmbg. (p. 326) Corrientes, Misiones (Holmberg 1887).

Epeolus albifrons Sm. (p. 327) Paraná (Smith 1879).

Epeolus bufoninus Holmbg. (p. 328) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Epeolus viperinus Holmbg. (p. 328) Prov. Buenos Aires, Córdoba, San Luis, Mendoza; Paraguay (Holmberg 1886).

Pseudepeolus fasciatus Holmbg. (p. 333) Formosa (Holmberg 1886).

Leiopodus lacertinus Sm. (p. 334) Antequera, Paraná, Chaco (Holmberg 1886).

Doeringiella bizonata Holmbg. (p. 335) Prov. Buenos Aires, Santa Fé (Holmberg 1886).

Doeringiella indecisa Holmbg. (p. 335) Formosa (Holmberg 1886).

Doeringiella nemoralis Holmbg. (p. 335) Formosa, Chaco (Holmberg 1886).

Doeringiella silvatica Holmbg. (p. 335) Formosa, Chaco (Holmberg 1886).

Doeringiella variegata Holmbg. (p. 335) Prov. Buenos Aires, Chacabuco, Formosa, Chaco (Holmberg 1886).

Hypochrotaenia parvula Holmbg. (p. 335) Chaco (Holmberg 1886).

Trophlocleptria variolosa Holmbg. (p. 335) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Nomada bonaerensis Holmbg. (p. 340) Buenos Aires (Holmberg 1886).

Nomada pampicola Holmbg. (p. 360) Prov. Buenos Aires (F. Lynch 1886).

Brachynomada argentina Holmbg. (p. 373) Formosa, Chaco (Holmberg 1886).

Brachynomada chacoënsis Holmbg. (p. 373) Formosa, Chaco (Holmberg 1886).

Megachile chilensis Spin. (p. 426) Chubut (Illin 1902).

Megachile cornuta Sm. (p. 427) Argentina (Smith 1879).

Megachile ctenophora Holmbg. (p. 427) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Megachile gomphrenae Holmbg. (p. 432) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Anthidium bicoloratum Sm. (p. 456) Argentina (Smith 1879).

Coelioxys abnormis Holmbg. (p. 481) Paraguay (Holmberg 1887).

Coelioxys alacris Holmbg. (p. 482) Chaco (Holmberg 1888).

Coelioxys angustivalvis (Holmbg. (p. 482) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1888).

Coelioxys australis Holmbg. (p. 483) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1886).

Coelioxys bonaerensis Holmbg. (p. 483) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1887).

Coelioxys coloboptyche Holmbg. (p. 484) Entre Rios, Santa Fe; Uruguay (Holmberg 1887).

Coelioxys corduvensis Holmbg. (p. 485) Córdoba (Doering 1887).

Coelioxys correntina Holmbg. (p. 485) Corrientes (Holmberg 1887).

Coelioxys inconspicua Holmbg. (p. 487) Buenos Aires, Córdoba; Uruguay (Holmberg 1884, 1887).

Coelioxys laudabilis Holmbg. (p. 487) Buenos Aires (Holmberg 1888).

Coelioxys littoralis Holmbg. (p. 488) Antequera, Paraná (Holmberg 1888).

Coelioxys missionum Holmbg. (p. 488) Misiones (Holmberg 1888).

Coelioxys pampeana Holmbg. (p. 488) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1887).

Coelioxys pirata Holmbg. (p. 489) Buenos Aires, Córdoba, S. Luis, Santa Fe, Chaco, Misiones; Uruguay (Holmberg 1884, 1887).

Coelioxys remissa Holmbg. (p. 491) Buenos Aires, Chaco (Holmberg 1888).

Coelioxys subtropicalis Holmbg. (p. 494) Misiones (Holmberg 1887).

Coelioxys tenax Holmbg. (p. 494) Prov. Buenos Aires (Holmberg 1888).

Bombus carbonarius Handl. (p. 513) Montevideo (Smith 1854), Buenos Aires (Holmberg 1879).

Bombus cayennensis F. (p. 513) Misiones (Holmberg 1879).
var. *violacea* Lep. (p. 513) Buenos Aires; Montevideo (Holmberg 1879).

Bombus dahlbomi Guér. (p. 515) Córdoba (Weyenbergh 1876), Chubut (Gerling 1902).

Bombus thoracicus Sich. (p. 559) Montevideo (Sichel 1862); Buenos Aires (Holmberg 1879).

Melipona titania Grib. (p. 584) Argentina (Gribodo 1893).

Trigona nigripes Friese (N° 15) Paraguay (Burgdorf 1901).

Apis mellifera L. (p. 595) Argentina; Uruguay; Paraguay.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

DES TRAVAUX SUR DES HYMÉNOPTÈRES ARGENTINS PUBLIÉS POSTÉRIEUREMENT AU « CATALOGUS HYMENOPTERORUM »

N° 1. Brèthes, J., *Notes biologiques sur trois hyménoptères de Buenos Aires;* in : « Revista d. Mus. de La Plata », 1901, vol. 10.

N° 2. Brèthes, J., *Contributions à la connaissance des hyménoptères de la République Argentine: Chrysidides du Musée National de Buenos Aires* (en préparation ; ce travail n'étant pas encore publié, nous avons toutefois

indiqué les noms des espèces nouvelles que l'auteur a eu la complaisance, de nous communiquer).

N° 3. Buysson, R. du, *Etudes des Chrysides du Musée de Paris;* in: « Ann. Soc. Entom. France », 1897.

N° 4. Emery, C., *Die Gattung Dorylus F., und die systematische Einteilung der Formiciden* ; in: « Zool. Jahrb. Syst. », 1895, vol. 8.

N° 5. Emery, C., H. von Jhering, *Die Ameisen von Rio Grande do Sul;* in: « Berl. entom. Zeitscher », 1894.

N° 6. Emery, C., *Studi sulle Formiche della Fauna neotropica* VII–XII; in: « Boll. Soc. entom. Ital. », 1894, vol. 26.

N° 7. Emery, C., *Viaggio del doctor Alfredo Borelli nella Republica Argentina e nel Paraguay*, VIII. *Formiche;* in: « Boll. Mus. Torino », vol. 9, n° 186.

N° 8. Emery, C., *Camponotus sexgutatus Fab.* e *C. sexguttatus Sm. et Auct.;* in: « Boll. Mus. Torino », vol. 9 n° 187.

N° 9. Emery, C., *Studio monografico sul Genere Azteca Forel;* in: « Mem. Acc. Bologna », ser. 5, vol. 3.

N° 10. Emery, C., *Formiciden, gesammelt in Paraguay von Dr. J. Bohls;* in: « Zool. Jahrb. Syst. », 1896, vol.

N° 11. Emery, C., *Studi sulle Formiche della Faune neotropica;* in: « Boll. Soc. entom. Ital. », 1896, vol. 28.

N° 12. Friese, H., *Neue Arten der Bienengattungen Epicharis Klug und Centris Fabr.;* in: « Fermész. Füz. », 1900, vol. 23.

N° 13. Friese, H., *Neue Artender Bienengattungen Centris und Epicharis;* in: « Fermesz Füz. », 1900, vol. 23.

N° 14. Friese, H., *Monagraphie der Bienengattung Centris F. (sens. lat,);* in: « Ann. Hefmus. Wien, 1900, vol. 25.

N° 15. Friese, H., *Neue Arten der Bienengattung Trigona Jur.;* in: Zeitschr f. Hym. n. Dipter. », 1901, vol. 1.

N° 16. Schrottky, C., *Hyménoptères nouveaux de l'Amérique méridionale;* in: « An. Mus. B. Aires », 1902, vol. 7.

N° 17. Schrottky, C., *Les espèces des genres Megacilissa, Caupolicana, Oxaea, Epicharis, Centris, Meliphila et Englossa dans la collection du Musée National de Buenos Aires;* in « An. Mus. B. Aires », 1902, vol. 7.

N° 18. Schrottky, C., *Neue argentinische Hymenopteren;* in: « An. Mus. B. Aires ». 1902, vol. 8.

N° 19. Tosquinet, J., *Diagnoses d'insectes recueillis par l'expédition antarctique belge. Hyménoptères;* in: « Ann. Soc. Entom. Belg. », 1900, vol. 44.

BIBLIOGRAFÍA

Multiplicator Perfettus. Gianicus et Laghuis excudebant, Bonis Auris anno MCMII.

Bajo este título latino ha sido impresa últimamente en esta capital, una tabla de cálculo en un volumen de 649 páginas en 4°, al que va agregado una pequeña clave ó guía para su uso en español.

La primera tabla da directamente los productos de dos factores de tres cifras, es decir, hasta 1000 × 1000. La disposición de esta tabla, es la siguiente: para cada factor desde 1 á 499, existe una tabla de doble entrada, que da en cada línea los productos con un factor de dos cifras y en su intersección con las columnas, los productos del mismo factor por otro de tres cifras. En la parte inferior de cada página hay otra pequeña tabla para factor complementario á 1000, de modo que se obtienen directamente los productos, como en una tabla pitagórica, reduciéndose la extensión de la obra á la cuarta parte de lo que tendría en la forma más común. Esta primera tabla puede abreviar los cálculos comerciales ó técnicos, en particular cuando se hacen muchas operaciones con un mismo factor.

La segunda tabla da los productos de los números hasta 1000000 × 1000000, ó sea de seis cifras cada uno. La tabla está dispuesta, en dos partes: la primera para los factores cuya suma no pasa de 200000, es decir, que son de cinco cifras, y la segunda de 200000 á 2000000, hallándose previamente en la primera la suma y la diferencia de los factores. En su uso se requieren algunas operaciones de sumas y de restas.

La obra está nítidamente impresa por el establecimiento Galileo, y aunque sus planchas estereotípicas proceden de Alemania, debe señalarse como una impresión muy esmerada. Su uso en los cálculos largos de multiplicación y división, puede remplazar al de las máquinas de calcular, cuyo costo es mayor, y que suelen descomponerse cuando no son manejadas con cuidado.

Doctor Einar Lönnberg, On a Collection of Snakes from Northwestern Argentine and Bolivia containing new Species. (*Annals and Magazine of Natural History*, Ser. 7, vol. X, pág. 457 y siguientes). Londres 1902.

Determinación de los ofidios coleccionados durante la expedición científica que

enviada por la Real Academia de Ciencias de Suecia y bajo la direccion del Baron Erland Nordenskjold, en los años 1901 y 1902 recorrió el norte de la República y el sud de Bolivia.

La colección procede de los alrededores de la sierra de Santa Bárbara, en Jujuy de la Puna de Jujuy y del Chaco Boliviano.

Dos especies son nuevas: *Leptophis rostralis* Lönnberg y *Philodryas Erlandi* Lönnberg, la primera de la Laguna de San Miguel, departamento de Santa Bárbara, Jujuy, y la segunda de Colonia Crévaux, Chaco Boliviano.

EURICO BOMAN.

Castonnet Des Fosses (H.). L'inde Française, 1 vol. in-18°. Paris, 1903.

El conocido autor de *La civilización del antiguo Perú* y de *Los orígenes del pueblo Mejicano* nos ofrece en varios capítulos que forman un volumen, toda una serie de cuestiones del mayor interés y que se refieren al pasado de la India, sus condiciones sociales y económicas.

No necesitamos recomendar este nuevo trabajo de tan renombrado autor, las numerosas monografías históricas, geográficas y comerciales que ha venido publicando son bien conocidas y consultadas, como que se trata de una fuente de segura é ilustrada información.

Rindiendo un homenaje á la labor fecunda y desinteresada del doctor Castonnet Des Fosses, la Sociedad de Geografía Comercial de París ha instituído un premio con el nombre del obrero infatigable, destinado al mejor trabajo histórico-colonial que se publique.

LUIS M. TORRES.

Mendelssohn (M.). Les phénomènes électriques chez les êtres vivants. C. Naud, editor. Paris, 1903. 1 vol. 99 páginas, 2 francos.

Esta monografía pertenece á la sección que el editor C. Naud clasifica con el nombre de serie Biológica. En ella se trata de fijar el estado actual de los conocimientos sobre los fenómenos eléctricos observados en los animales y vegetales, precisando los puntos que más se han estudiado, resumiendo los hechos lo más posible, pues es simplemente un capítulo y no un tratado de electro-fisiología.

Estudia en su capítulo primero, la parte histórica ó sea las experiencias de Galvani, Volta, Mateucci, etc. Pasa, en los siguientes, al estudio de los fenómenos eléctricos en el hombre, fijándose especialmente en los centros nerviosos, órganos de los sentidos, músculos, nervios, piel, etc. Capítulos todos ellos sumamente interesantes.

En el último, estudia los fenómenos eléctricos en los peces y vegetales, para después entrar en consideraciones generales sobre el rol de los fenómenos eléctricos en las diversas manifestaciones de la vida.

Godefroy (M.). (bibliotecario de la Facultad de ciencias de Marsella). Théorie élémentaire des séries.

El autor de esta obra, observando que no existen en Francia tratados especiales elementales sobre las series, sino algunos pocos de cuarenta años de antigüedad,

ha pensado con razón que era el caso de reasumir en una obra los considerables progresos realizados desde entonces en esta importante rama del análisis.

Vamos á dar una ligera reseña comentada de este nuevo libro :

El autor ha seguido desde luego en sus grandes líneas la escuela moderna que hace derivar todas las nociones matemáticas de la del número entero, callando deliberadamente el origen experimental de todas las citadas nociones matemáticas, es decir, del número fraccionario, de la continuidad, etc., dicha escuela, por medio de definiciones, establece sus diversas nociones preocupándose muy poco de indicar qué partido puede sacarse de ellas en la experiencia ; Julio Tannery modernamente es el que más ha puesto en boga esta escuela, especialmente en su *Introduction á la théorie des fonctions d'une variable* es la escuela contraria á la que preconizaba Paul du Bois Raymond, escuela que reputamos incomparablemente más acertada por cuanto dejando el campo del simbolismo puro, cada noción es analizada profundamente en su origen y aplicación experimental, cosa que la otra escuela en su afán de disimulación prescinde por completo, lo que la hace aparecer como un juego cabalístico.

Por esto vemos que en el libro de Godefroy de que nos ocupamos, las funciones circulares, hiperbólicas, el número llamado π, etc., están definidos como series, es decir, con datos puramente analíticos.

La observación más importante que debemos hacer á esta escuela y al libro del señor Godefroy, es en lo referente al principio fundamental de límite de una cantidad variable que crece ó decrece constantemente, quedando siempre inferior á una cantidad fija ; la existencia de un límite en este caso no puede demostrarse como hace ver Du Bois Raymond ; es un postulado experimental, juega en el análisis el mismo rol que el postulado llamado de Euclides en la Geometría por eso la demostración que trae Godefroy en su página 7 es completamente ineficaz como lo son todas las análogas que pretendan demostrar esa proposición indemostrable. Véase á ese respecto la introducción de G. Milhaud en el prefacio de su traducción del *Allgemeine functionen theorie* de Paul du Bois Raymond.

Fuera de estas observaciones que son, por otra parte, de carácter general de la escuela á que pertenece la obra de Godefroy, no es posible desconocer la importancia de esta última.

En el capítulo primero el autor siguiendo especialmente á Cauchy define las nociones de *números racionales é irracionales*, *infinitamente pequeños*, *límite de una variable y de una función*, *de variante de continuidad*, *derivada*, *diferencial*, etc.

En el capítulo segundo trata de las funciones á términos constantes exponiendo el teorema de Kummer, las reglas de Cauchy, de Raabe, etc., relativas á la convergencia. Lo termina un estudio de las series alternadas, absolutamente convergentes de las series de series, y una aplicación á las series de Lambert y de Clausen y á la multiplicación de series.

Pasa luego á las series con términos variables. Trata de la convergencia de las mismas, del teorema de Abel, del radio y del intervalo de convergencia, de las series derivadas, de la serie binomial, hipergeométrica, etc., rematando finalmente por este camino á las series de Taylor y de Mac Laurin y aplicaciones.

La función exponencial sirve de motivo al capítulo IV. Allí se trata de los polígonos de Hermite, de las funciones de Bessel, etc., así como de la tracendencia del número *e*.

La función a^x, inversamente á lo que sucede ordinariamente, es definida por medio de la e^x y sirve de base á una teoría completa de los logaritmos.

Luego viene el estudio de las funciones circulares, la demostración de Hermite respecto de la irracionalidad de π, el desarrollo en productos infinitos, etc. de las funciones circulares, las series trigonométricas, un ejemplo de función continua no derivable dada por Weierstrass, las funciones circulares inversas y las hiperbólicas.

Termina la obra un estudio de la función gamma sin hacer intervenir la noción de integral, por medio de las series, y así demuestra el autor las fórmulas de Weierstrass, de Legendre, de Gudermann, etc.

Una buena bibliografía y una selecta colección de ejemplos acompaña cada capítulo.

La corrección del estilo y la buena notación así como la manera como está expuesta la obra, la hacen accesible á todas las personas que poseen únicamente los primeros principios del cálculo diferencial. De allí que puede prestar útiles servicios á los alumnos de nuestras Facultades, así como á los profesores de matemáticas elementales que deseen estar al corriente de los adelantos modernos.

CLARO C. DASSEN.

La vida de los animales ilustrada, Dirección: Edmond Perrier; in 4°, J. B. Baillière et fils, París, 1902.

Trátase de presentar en esta obra, bajo una forma pintoresca y exacta al mismo tiempo, la historia de los que sobre la tierra son nuestros comensales, servidores ó enemigos, según la especie á que pertenecen.

El sabio director del Museum, profesor Edmundo Perrier, miembro del Instituto, ha tomado á su cargo la dirección de esta publicación tan vasta y en la organización de los colaboradores, ha elegido á uno de sus discípulos, doctor A. Menegaux, suplente de la cátedra de Mamalogía y Ornitología en el Museum para confiarle la redacción de lo que á Mamíferos y Pájaros se refiere, ramas de la Zoología, á las cuales se ha dedicado especialmente, poseyendo trabajos científicos de mérito en la materia.

Los animales han sido clasificados metódicamente, de acuerdo con los últimos datos de la ciencia y colocados en grupos bien definidos que responden á tipos conocidos: los monos, gatos, perros, osos, focas, ciervos, etc., formando fascículos separados é independientes.

En cada uno de ellos se encuentra la historia completa del grupo, conteniendo sumarias descripciones anatómicas, resultado de la observación directa de las especies reunidas en las galerías del Museum. Dedica el autor especial atención á la distribución geográfica, caracteres y hábitos de los animales, indicando procedimientos de caza, los productos útiles de cada uno, su aclimatación y domesticidad, intercalando anécdotas originales y auténticas que hacen muy ameno el libro en conjunto.

Constituyen la originalidad de la obra, las ilustraciones que la adornan, debidas á un artista de verdadero talento, W. Kuhnert, que ha dibujado especialmente para la vida de los animales una magnífica colección de planchas en colores.

No se encuentran solamente en el libro descripciones de los animales salvajes que pueblan los desiertos de Asia y África y las selvas de América, sino que con in-

tención especial, los animales domésticos tienen un lugar preeminente, aumentando así la utilidad real de esta obra.

E. H. D.

Mapa de las Estaciones Centrales de Electricidad en Suiza por el profesor doctor W. Wyssling de Zurich; Editores, Kümmerley y Frey de Berna, 1902.

Contiene este mapa, obra digna de los talleres de Kümmerley y Frey de Berna, los datos precisos del desenvolvimiento creciente de las usinas eléctricas de Suiza que hoy llegan á 296, sin comprender en este número los establecimientos tributarios, es decir, tomando en cuenta tan sólo las estaciones centrales.

Para mayor claridad, se han clasificado en tres grupos, del modo siguiente:

1° Usinas eléctricas que proporcionan energía á otros establecimientos, ó sean, estaciones centrales propiamente dichas;

2° Usinas eléctricas dedicadas al uso exclusivo de sus propietarios, pero teniendo una transmisión eléctrica que atraviesa dominios extraños;

3° Caminos de hierros eléctricos.

En el suplemento que acompaña al mapa se han designado por símbolos sencillos las instalaciones que sirven en la distribución de corrientes para el alumbrado ó fuerza motriz y al mismo tiempo para un ferrocarril eléctrico; los establecimientos electro-químicos, los motores hidráulicos, á gas, á petróleo y las máquinas de vapor tienen también signos apropiados.

Los datos que en forma simple se dan de cada establecimiento, respecto de su fuerza motriz, efecto aproximativo en kilowatts y sistema de corriente adoptada, bastan para caracterizar la importancia de la electricidad industrial de Suiza, mereciendo especial mención las usinas de Stadt-Zurich, Wynau, Wangen, Vernayaz, Wallorbe, St, Maurice, Thusis, Rheinfelden, Montreux, Lausanne, Hauterive Kanderwerk, Geneve-Chèvres, Beznan, Aarburg, entre otras cuyo efecto aproximadores superior á 1500 kilowatts, pudiendo llegar á 8000 como Rheinfelden con motor hidráulico y corriente alternativa.

E. H. D.

Delfin (Federico T.). **Catálogo de peces de Chile.** — Valparaíso, 1901.

El doctor Delfin que hace tiempo se ha dedicado al estudio de la ictiología chilena, acaba de publicar el resultado de su labor en un libro cuyo título es el que encabeza estas líneas.

Forma un volumen de 133 páginas, en las cuales siguiendo el orden sistemático más moderno, ha enumerado todos los peces conocidos hasta la fecha y señalado como pertenecientes á la fauna de nuestra república hermana.

Cita la sinonimia de todos, señala sus autores y obras en las cuales han sido descriptos. Un índice metódico de las subclases con los órdenes y otro alfabético con las familias, géneros y especies complementan este libro que tenemos á la vista. Es de lamentar sin embargo que no haya registrado en el índice alfabético los nombres vulgares que aparecen en el texto, pues muchas veces, sobre todo para los que no están muy iniciados en estos estudios, el nombre vulgar es el único dato que se posee y que sirve para hallar al científico.

Todos los que se dedican al estudio de las ciencias naturales, conociendo la

inmensa labor que representa la dilucidación del exacto nombre y la importancia de una fecha para la correcta designación de una especie, sabrán apreciar debidamente el valor intrínseco de esta importante contribución al estudio de los peces.

Teniendo en cuenta la competencia de su autor, la abundante literatura consultada y el material examinado, base de todo trabajo serio, no dudamos que este catálogo al ser de gran utilidad para la ciencia, lo será también para la industria y pesquería chilenas.

CRISTÓBAL M. HICKEN.

Porter (Carlos). **Revista Chilena de Historia Natural**, tomo II, 1902, Valparaíso.

Hemos recibido en estos días el tomo II de la importante publicación del Museo de Valparaíso. Es un grueso volumen de 300 páginas al cual sigue un apéndice de 67 páginas que comprende datos estadísticos referentes al movimiento habido en el museo durante el año transcurrido.

Los artículos correspondientes el número I ya fueron analizados en estas mismas páginas en el año anterior, habiéndose mantenido en las restantes el mismo número de páginas (58), muy crecido para esta clase de publicaciones.

Aparecen en todas ellas los nombres de Carlos E. Porter, su activo director y redactor, los de Federico Delfin, Federico Albert, Lavergne, Reed, Silvestri, y otros muchos cuyos nombres por sí solos, pueden servir para dar una idea del interés que puede despertar la lectura de este tomo tan lleno de novedades y de datos prácticos.

Los retratos de Claudio Gay (1800-1873), R. A. Philippi, adornan las páginas de los números 3 y 4 respectivamente, rindiendo así el señor Porter justo homenaje á los insignes naturalistas que tanto hicieron conocer á Chile en el mundo entero.

Teniendo en cuenta las dificultades enormes que hay que vencer para dar vida á una revista científica, no podemos menos de felicitar con sinceridad á su director, que no omite sacrificio alguno para colocar á la revista del Museo de Valparaíso á la altura de las más importantes de su índole.

CRISTÓBAL M. HICKEN.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. German Burmeister †. — Dr. Benjamin Gould †. — Dr. R. A. Philippi.
Dr. Guillermo Rawson †. — Dr. Cárlos Berg † — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Valentin Balbin †. — Dr. Estanislao S. Zeballos.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S.)
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F.	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. Enrique A.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez, Juan J.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Eugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federieo.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos.
Brian, Santiago.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda, Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chevallier Boutell F. H.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Cárlos.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicauor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M. Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Gimenez, Angel M.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo P.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molas, Alejandro.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé. Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortiz, Diolimpio
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejía, Ildefonos
Razori, Francisco.
Rebora, Juan.
Rebagliati, Alberto.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez Gonzalez, G.
Rodriguez de la Torre, C
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Soria, David E.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Penington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White. Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, José de la
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretario de la Redacción : Ingeniero EUGENIO SARRABAYROUSE

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

MAYO 1903. — ENTREGA V. — TOMO LV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes	$ m/n	1.00
Por año	»	12.00
Número atrasado	»	2.00
— para los socios	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

El local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero EMILIO PALACIO.
Vice-Presidente 1º Señor JUAN B. AMBROSETTI.
Id. 2º Tte Coronel Ingen. ARTURO M. LUGONES.
Secretario de actas Doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX.
— correspondencia Ingeniero LUIS MIGUENS.
Tesorero..... Ingeniero LUIS A. HUERGO (hijo).
Bibliotecario..... Señor LUIS B. LAPORTE.
Vocales..... Monseñor F. VILANOVA SANZ.
Ingeniero CARLOS EGHAGÜE.
Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ.
Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO.
Ingeniero HUMBERTO CANALE.
Ingeniero MANUEL J. ARCE.
Ingeniero CARLOS BERRO MADERO.
Gerente..... Señor JUAN BOTTO.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

LA DIRECCIÓN.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

Memoria anual del Presidente de la Sociedad Científica Argentina, correspondiente al XXXº período..... 193
EMILIÓ PALACIO. Nuevos aparatos para medir distancias..... 221
CRISTÓBAL M. HICKEN. El género *Hippeastrum*. Una nueva especie y una nueva variedad..... 232
BIBLIOGRAFÍA : RADLKOFER, Eine zweite Valenzuelia. — CHODAT y WILCZEK, Contributions à la flore de la République Argentine..... 238
MISCELÁNEA : La nueva Cátedra de Arqueología Americana en la Universidad de Nueva York..... 240

MEMORIA ANUAL

DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

CORRESPONDIENTE
AL XXX° PERÍODO (1° ABRIL DE 1902 Á 31 DE MARZO DE 1903)
LEÍDA EN LA ASAMBLEA DEL 20 DE ABRIL DE 1903

Señores consocios:

Vengo á daros cuenta de la marcha realizada por esta sociedad durante el XXX° período social transcurrido desde el 1° de abril de 1902 hasta el 31 marzo de 1903.

Designado por vosotros para presidir durante aquel período los destinos de nuestra sociedad, acepté tan delicado encargo por acto de reconocimiento á la honrosa distinción que esto implicaba para mi persona, distinción de que había sido ya objeto anteriormente, y que no había podido aceptar por atenciones profesionales que absorbieron todo mi tiempo. Me reconocía, por otra parte, como antiguo asociado, deudor hacia esta institución del concurso de labor y de buena voluntad que reclama de cada uno de nosotros para llenar sus fines, y que con tanto brillo y eficacia le han prestado distinguidísimos maestros y colegas en sus treinta años de vida benéfica para el progreso intelectual del país. Esta aspiración, este propósito me ha sido contrariado por las exigencias de una salud precaria; la vía recorrida es mucho más corta que la extensión dominada por la vista; la obra resulta inferior á lo que debiera esperarse del esfuerzo virtual, y es con cierta cortedad, por la modestía de la ofrenda, que vengo á deciros lo poco que hemos hecho, lo que hemos recorrido en el sendero del progreso científico, y cuál es nuestra situación dentro del campo de la actividad intelectual.

Es un hecho innegable, que debemos reconocer con franqueza, que los estudios científicos no han seguido en nuestro país la marcha de franco y vigoroso progreso que ha llevado á tan alto nivel á nuestro comercio, á nuestra industria y á nuestra cultura social. Han aumentado nuestros centros de enseñanza elemental y superior, se los ha dotado de todos los elementos, é instrumentos más perfeccionados de trabajo, se han modificado y ampliado sus planes y programas, se han fundado numerosos centros con propósito de estudio y de cultura intelectual, se han fundado numerosas revistas de difusión y de propaganda, y sin embargo el progreso científico, aquel progreso que se traduce por la libre y vigorosa manifestación del pensamiento sujeto á la disciplina de estudios serios, tranquilos, continuados, no se deja sentir, sino excepcionalmente, vencido por aplicaciones más vulgares y utilitarias del espíritu nacional. Los centros científicos que se fundan desaparecen trás de corta y estéril vida ; las revistas nacen, brillan y se extinguen como luces colocadas en un medio incomburente ; y las viejas instituciones que, como la Científica, tienen arraigo sólido en el campo de nuestra intelectualidad, se sostienen anémicamente más por la adhesión del cariño, que por la contribución intelectual de sus asociados.

Se presenta viva á mi recuerdo la extinguida « Sociedad Estudiantes de Ingeniería », fundada hacen veinte y cinco años por los alumnos de nuestra Facultad de Matemáticas para ocupar su modesto puesto de labor al lado de la Sociedad Científica, del Instituto Geográfico, de la Sociedad Geográfica y de tantas otras instituciones científicas y profesionales en plena labor. En un modestísimo local de la calle entonces Potosí, esquina Chacabuco, nos congregábamos noche á noche los estudiantes de todos los años de la Facultad con variados propósitos siempre útiles y elevados. Se dictaban cursos de repetición, algunos de los cuales congregaron mayor número de oyentes que los oficiales de la Facultad ; se daban conferencias ; se discutían planes, programas, y todo aquello que pudiera interesar en alguna forma al estudiante. El éco de sus calurosas discusiones llegó más de una vez á la sala de nuestra Academia, á las columnas de la prensa, al Ministerio, y no faltará entre los presentes quien recuerde con fruición los incidentes de la lucha apasionada y tenaz provocada por un curso de Química Analítica que la Facultad de Ciencias Naturales tardíamente exigió á los alumnos, y que dió motivo á asambleas tumultuosas,

en que la policía reclamó su presencia como guardiana del orden.

No pasaron desapercibidas para los hombres que entonces dirigían la Sociedad Científica aquellas manifestaciones palpitantes de la actividad juvenil, bien dirigida y bien inspirada, y se propusieron, hasta conseguirlo, atraer aquella fuerza, que con su savia, fresca y sana, vino á reanimar con nuevas energías al organismo ya formado de esta Sociedad.

Bastaría, señores, ojear los tomos de nuestros *Anales* en su primera mitad, y leer al pie de interesantes y originales artículos científicos las firmas de Gould, Burmeister, Puiggari, Rawson, Berg, Arata, Kyle, Huergo, Balbín, Zeballos, Moreno, Brackebusch, Spegazzini, Holmberg, Aguirre, Rosetti, Ameghino y tantos otros para valorar la pérdida que han sufrido nuestros *Anales*, olvidados hoy por la mayoría de sus viejos colaboradores.

La producción intelectual de nuestros hombres buscaba entonces con interés y estímulo nuestra sala de conferencias para exteriorizar los frutos de la labor aislada é individual. Obras de verdadero aliento para la época, como fueron las primeras exposiciones industriales de los años 1875 y 1876, realizadas por iniciativa y bajo el patrocinio de esta Sociedad; la organización de numerosas exploraciones científicas á las regiones más apartadas y desconocidas de nuestro territorio; su colaboración constante y activa en todas las obras de interés público; el prestigio conquistado ante los hombres de gobierno, que consultaban su opinión en numerosos asuntos; todo esto, señores, que comprueba la autoridad, el rol activo que la Sociedad Científica ejercitaba en los progresos materiales y morales del país, ha desaparecido en gran parte por el ausentismo de sus colaboradores más viejos y autorizados. Y esta distinguida Sociedad, no obstante reunir en su seno la mayor parte de los hombres de estudio y de ciencia, vive languideciendo del prestigio conquistado por la labor de sus primeros años.

El indiferentismo y la apatía que han invadido el espíritu de nuestros estudiosos dejan sentir su influencia perniciosa entre nuestros asociados, que se limitan á contribuir mensualmente con la cuota reglamentaria y asistir, una que otra vez, á las visitas, ó conferencias que periódicamente realiza.

La acción aislada de unos pocos empeñados en sostener con vigor este organismo destinado á ejercitar un importante rol en la vida de nuestra república, se estrella contra la indiferencia y el

alejamiento del mayor número, y oportunas y lucidas iniciativas se esterilizan por falta absoluta de cooperación.

Si queremos, señores, que la Sociedad Científica ejerza el rol directivo que le corresponde en los progresos del país, que vuelva al prestigio y á la vida de sus primeros tiempos, es necesario atraer hacia ella á todos los hombres de iniciativa y de pensamiento, no para cooperar con una simple contribución mensual, que muy poco representa, sino con los frutos de su propio esfuerzo intelectual ; que trabajen para sus *Anales*, que asistan y mantengan el interés de sus conferencias, que contribuya cada uno, dentro de sus medios de acción, á facilitar á los demás el conocimiento de las cuestiones, de los trabajos realizados, de las iniciativas que día á día se presentan en la discusión Es necesario también estimular las vinculaciones sociales y profesionales que contribuyen á formar ese ambiente agradable, al par que interesante, que caracteriza las buenas sociedades en todas partes del mundo.

Debemos esperar, señores, que estos momentos de resurgimiento para las fuerzas vivas y las riquezas del país, lo sean también de actividad para el pensamiento de nuestros intelectuales, y es con esta halagüeña esperanza que paso á daros cuenta de la labor realizada durante el período social qae acaba de terminar.

Socios. — La sociedad cuenta actualmente con 424 socios activos, 5 honorarios y 21 correspondientes. Han ingresado durante el período 74 socios nuevos y se han reincorporado 22, en todo 96. Este aumento no es en apariencia sensible por haber sido declarados cesantes 59, que por una ú otra causa no abonaban sus cuotas, no obstante figurar en la lista de socios. Además 6 han renunciado, 2 han fallecido, 1 fué nombrado socio honorario y 1 socio correspondiente. Hemos tenido también que lamentar la muerte de dos socios : los ingenieros Luis Silveyra y Arturo Silveyra.

En la planilla número uno está la nómina de los sócios admitidos ó reincorporados durante el período.

Asambleas.—Con la presente se han celebrado 4 asambleas, en las que se ha procedido á la integración de la Junta Directiva, á la renovación del cuerpo de redactores de los *Anales*, al nombramiento del doctor Estanislao S. Zeballos como sócio honorario, y al de los señores ingenieros José S. Corti y Elmer Corthell, como socios correspondientes en San Juan y New York respectivamente.

Junta Directiva. — En la asamblea del 1° de abril del año próximo pasado quedó constituída la junta directiva en la siguiente forma:

Presidente: Doctor Angel Gallardo.

Vice 1°: Ingeniero Francisco Seguí.

Vice 2°: Ingeniero Santiago E. Barabino.

Secretario de actas: Doctor Enrique Herrero Ducloux.

Secretario de correspondencia: Ingeniero Luis Miguens.

Tesorero: Ingeniero Luis A. Huergo.

Bibliotecario: Ingeniero Antonio Paitovi Oliveras.

Vocales: Señor Juan B. Ambrosetti, ingeniero Nicolás Besio Moreno, arquitecto Juan A. Buschiazzo, ingeniero Domingo Selva, ingeniero Manuel J. Arce, ingeniero José Larregui, Monseñor Florencio Villanova Sanz.

Por renuncia de los señores doctor Angel Gallardo, del puesto de presidente, ingeniero Antonio Paitovi Oliveras del de bibliotecario, ingeniero José Larregui del de vocal, fueron elegidos los señores ingeniero Carlos Echagüe, Humberto Canale, teniente coronel ingeniero Arturo M. Lugones, para ocupar dichos puestos respectivamente. Así constituída ha funcionado hasta la fecha, habiendo celebrado 25 sesiones, en las que se han tomado en consideración todos los asuntos entrados, y de cuyas resoluciones se ha dado cuenta en el movimiento social publicado en los *Anales* correspondientes á los meses de agosto, septiembre, diciembre del año próximo pasado y enero del corriente año.

Entre los asuntos tratados mencionaremos sucintamente los siguientes:

Estudio del proyecto sobre federación de sociedades.

Estudio del proyecto de asociación pro-obreros.

Adhesión de la sociedad al congreso de la lengua internacional y nombramiento del señor ingeniero Barabino como delegado á este congreso.

Nombramiento del doctor Estanislao S. Zeballos como socio honorario.

Nombramiento de los ingenieros Fernando Segovia y Elmer Corthel como representantes de la sociedad en el congreso de navegación de Dusseldorf.

Resoluciones tomadas como homenaje póstumo á la memoria del doctor Carlos Berg.

Concurso Cristóbal Giagnoni, cuya circular y condiciones se hallarán transcriptas al final en la planilla número 2.

Conferencias. — La junta directiva ha prestado especial atención á las conferencias por ser una de las manifestaciones más útiles de la actividad social. Con ellas se mantiene vivo el interés de los asociados por los progresos y cuestiones que día á día suscitan la atención del hombre de estudio; en ellas se exterioriza el producto que cada uno recoge en el trabajo individual; con ellas también se difunde el estímulo por el estudio, y se someten las cuestiones al crisol de la crítica serena y razonada.

Otra ventaja tienen estas conferencias : la de reunir y aproximar á los socios en un ambiente amistoso de sociabilidad que tiende á fortalecer y estrechar las relaciones de ideas y de afecto.

Aunque la concurrencia á estas conferencias haya sido relativamente numerosa, debo hacer presente con sentimiento la inasistencia de los socios más antiguos y caracterizados con sus raras excepciones.

Puede decirse que ellas han tenido lugar regularmente cada quince días, salvo en los meses de verano en que hubo que suspenderlas por no ofrecer nuestro local el confort necesario para contrarrestar los efectos del intenso calor de la temporada, así como por estar ausente de la capital la mayor parte de los socios.

Es así como se han dado 16 conferencias sobre los temas y por los conferenciantes que se detallan en la planilla número tres. Han quedado preparadas otras dos que reputo del más alto interés, y que mi sucesor debe tratar de llevar á la práctica : la del ingeniero Luis Luiggi sobre las obras del puerto militar, y la del ingeniero Mauro Herlitzka, sobre los efectos de la corriente eléctrica á alto potencial, para cuya experiencia ha debido preparar en los talleres de la compañía alemana los aparatos necesarios.

Excursiones y visitas. — El empeño de la junta directiva ha sido realizar una excursión ó visita por mes á una obra ó establecimiento de interés científico ó industrial, y por la lista que á continuación se transcribe, se verá que hemos andado muy cerca de conseguirlo.

Hasta ahora estas excursiones se han limitado á las obras situadas en el territorio de la capital, ó en sus cercanías, no sólo por ser las que pueden hacerse en el transcurso de un día, sin erogación de ningún género, sino principalmente por el gasto y las dificultades que se toca para la inspección ó visita de obras nacionales ubicadas en puntos lejanos del territorio. Y sin embargo es fuera

de duda que las de más importancia é interés para el estudio de los profesionales ó inteligentes están siempre muy lejos. Tratándose por ejemplo, de obras de irrigación, el país las tiene muy completas en las del río Primero de Córdoba, en las de San Juan sobre el río del mismo nombre, en las de Mendoza sobre los ríos Mendoza y Tunuyán, á las que pronto habrá que agregar las que se ejecutan sobre el Río V, en la provincia de San Luis, de un tipo sumamente económico y que está destinado á propagarse en la República, si, como es de esperarse, la experiencia le presta su sanción definitiva. La misma consideración podríamos aplicarla á los puentes, ferrocarriles, establecimientos vinícolas y azucareros, explotación de minas, de bosques, yerbales, restos históricos y prehistóricos de nuestras pasadas civilizaciones, y otras producciones de la naturaleza ó el arte, dignas de ser admiradas y estudiadas por el hombre. Rompiendo esta tradición, un grupo de socios visitó en el mes de octubre nuestras importantes obras del puerto militar en un transporte de la armada, en el que el ministerio de marina ofreció galantemente alojamiento y pasaje para quince personas. Los excursionistas permanecieron una semana á bordo, siendo tratados con toda deferencia por la oficialidad del buque; visitaron detenidamente las obras del puerto militar, las de defensa del canal de entrada, y las del puerto de Bahia Blanca, así como algunos de nuestros acorazados anclados en puerto Belgrano, siendo allí objeto de atenciones y obsequiosidades, tanto de parte de los ingenieros del puerto, como de los militares y marinos encargados de su defensa. Aprovecho esta oportunidad para manifestar nuestro reconocimiento al señor ministro de marina coronel Betbeder, al distinguido ingeniero Luiggi, autor de aquellas grandiosas obras, y al coronel Moret, comandante militar del mismo.

Debo también hacer constar una gestión hecha con nuestro distinguido consocio el ingeniero Guillermo White, representante del Ferrocarril del Sud, para que la empresa pusiera á disposición de la sociedad un tren expreso hasta el puerto militar, para conducir y alojar 50 ó más socios que quisieran ir á visitar aquellas obras. La buena voluntad manifestada por el ingeniero White redujo las exigencias del ferrocarril á que abonáramos la mitad del pasaje, según tarifa, más los gastos del comedor que se hicieran durante el viaje, debiendo el tren dormitorio permanecer á disposición de los viajeros durante tres ó cuatro días que duraría el viaje. Estas condiciones, desde luego soportables para los profesionales que

tengan verdadero interés en una excursión de este género, pueden servir de base para gestionar de las empresas condiciones económicas para el transporte y alojamiento de excursionistas de la Sociedad que quieran ir por nuestras vías férreas á cualquier punto de la República, y no creo difícil mejorarlas aún, dado los propósitos elevados que tiene en vista la Sociedad al promover estos viajes ilustrativos á los asociados.

Mayo 4. Al conducto de desagüe de las obras de salubridad.

Junio 8. A las usinas de la Compañía alemana trasatlántica de electricidad.

Junio 29. A las instalaciones eléctricas de la Compañía del tramway Anglo-Argentino.

Julio 20. Al establecimiento Recoleta de las obras de salubridad.

Agosto 11. A las obras del Dock sud de la Capital.

Agosto 23. Al puerto militar de Bahía Blanca.

Octubre 12. Al establecimiento « La Negra », fábrica de hielo y aguas minerales de los señores Maschwitz, Rey y compañía.

Anales.—Las entregas han aparecido con toda regularidad, siendo el tiraje de 800 ejemplares. El número de subscriptores es siempre muy reducido, pues apenas llega á seis.

En la asamblea del 26 de diciembre próximo pasado, quedó constituído el personal de Dirección y Redacción en la siguiente forma:

Director: Señor Félix F. Outes.

Secretarios: Agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Luis María Torres.

Redactores: Ingenieros Jose S. Corti, Federico Biraben, Vicente Castro, Eduardo Aguirre, Carlos Maschwitz, Emilio Palacio, Julio Labarthe, Emilio Candiani, Alberto Schneidewind, Eduardo Latzina, doctores Ignacio Aztiria, Enrique Fynn, Carlos María Morales, Pedro N. Arata, Angel Gallardo.

El señor Félix F. Outes, que durante tres años en la secretaría y en la direción de los *Anales*, trabajó asíduamente por mantenerlos al día con material interesante y variado, presentó, conjuntamente con el secretario señor Luis María Torres, la renuncia de sus respectivos cargos. Ambos señores abandonaban la dirección de los *Anales* para asumir la de una nueva publicación, *Historia*, que tan buena aceptación ha tenido entre nuestros estudiosos. Dadas las causas que motivaron las renuncias de los señores Outes y Torres,

y en vista del corto plazo que faltaba para la renovación del personal directivo de los *Anales*, la junta directiva asumió la dirección de su publicación, á fin de no entorpecer su aparición hasta que la Asamblea determinara las personas que debían desempeñar los citados cargos, á cuyo efecto se ha incluido la elección en la órden del día de la presente asamblea. El secretario de la junta directiva doctor Enrique Herrero Ducloux, ha tenido á su cargo aquella tarea, que ha desempeñado con loable empeño y con el resultado que vosotros mismos podréis apreciar por la composición de las tres entregas de enero á marzo ya aparecidas, y por la del mes de abril que está en prensa, á fin de que la nueva dirección que designeis encuentre á los *Anales* realmente al día, y no sufra ningún atraso su publicación.

Creo de estricta justicia recomendar á la consideración de la asamblea, la asídua é inteligente labor del señor Félix F. Outes en la Dirección, y del señor Luis María Torres en la secretaría de redacción de los *Anales*, durante el largo plazo que la han desempeñado.

Memorias. — Se han presentado las siguientes memorias que oportunamente han sido publicadas en los *Anales:*

Los indios mosetenes y su lengua. Introducción por Samuel A. Lafone Quevedo. Noticias generales y vocabulario por el P. Fray Nicolas Armentia.

Antigüedades calchaquies, datos arqueológicos sobre la provincia de Jujuy, por Juan B. Ambrosetti (continuación).

Análisis micrográficos de los aceros al carbono, por G. Cortaud, traducción por Enrique Herrero Ducloux (conclusión).

Homenaje al doctor Berg.

El doctor Carlos Berg. Apuntes biográficos, por Angel Gallardo.

Bibliografía del doctor Carlos Berg, 1873-1901. El Sepelio. Los discursos.

Sur l'origine sumérienne des Kichuas et des Aimarás, por Alfredo Boissier.

Higiene industrial. Informe sobre las manufacturas de tabaco, por Gabriela L. de Coni.

Memoria anual del Presidente de la Sociedad Científica Argentina, correspondiente al XXIX° período. Carlos M. Morales.

Filología y literatura Romanas, por Luciano Abeille.

El Museo Nacional, por el P. Fray Enrique D. Sisson.

Uredineas recolectadas en las islas del Delta del Paraná, por Miles Stuart Pennington.

Museos provinciales y museos regionales, por Eduardo A. Holmberg.

Prehistoria y protohistoria, por Luis M. Torres.

Notas sobre las aguas del mar, por Enrique Herrero Ducloux.

XXX° aniversario de la Sociedad Científica Argentina, 28 de julio 1902.

El primer establecimiento español en el territorio argentino (1527–1902), por Felix F. Outes.

Estudio sobre la esterilización de la leche, por Enrique Fynn.

L'âge des formations sédimentaires de Patagonie, por Florentino Ameghino.

La República Argentina en el IX° Congreso Internacional de Navegación de Dusseldorf, por Fernando Segovia.

El cemento armado y los poderes públicos, por Domingo Selva.

La concentración de los minerales por el aceite. Sistema Elmore, por Juan J. J. Kyle.

Distancias cenitales, su medición por el teodolito, por José S. Corti.

Trabajos efectuados en las islas Malvinas y en la Tierra del Fuego por la expedición sueca al Polo Sud, por J. G. Andersson.

Radiaciones. Rayos de Bequerel, por E. Herrero Ducloux.

Uredineas del Delta del río Paraná, parte 2ª, por Miles Stuart Pennington.

El transporte de la energía eléctrica á grandes distancias, por Mauro Herlitzka.

Trabajos efectuados en la Georgia del Sud por la expedición al Polo Sud, por G. Andersson.

Petróleo del Neuquen, por E. Herrero Ducloux.

Nota sobre un método abreviado para extraer la raíz cúbica, por Léon Valençon.

Énumération des hyménoptères connus jusqu'ici de la République Argentine, de l'Uruguay et du Paraguay, por G. Schrottky.

Navegación interior (sobre el libro del ingeniero Huergo), por Santiago E. Barabino.

Artículo sintetizando la tesis del doctor Angel Gallardo, por F. Biraben.

Datos Hidrotimétricos, por E. Herrero Ducloux.

Bibliografías. — Misceláneas. — Movimiento social.

Secretaría. — Ha sido desempeñada con celo é inteligencia por los señores doctor Enrique Herrero Ducloux é ingeniero Luis Miguens, como secretario de actas el primero y de correspondencia el segundo. Ellos han atendido el despacho de todos los asuntos entrados y resueltos por la Junta Directiva, la activa correspondencia social y la redacción de las actas.

Los libros de actas de la Junta Directiva y Asamblea, copiador de notas y demás auxiliares, han sido llevados en forma.

Han seguido cultivando las relaciones de la Sociedad con las otras del país y del extranjero, habiendose redactado 405 notas, cuyas copias existen en los libros respectivos.

Tesorería. — El estado económico de la sociedad puede verse por los cuadros que se agregan al final de esta Memoria. De ellos se desprende que el ingreso total de cuotas, que en el periodo anterior fué de pesos 8078, durante el año social que termina se ha elevado á la suma de pesos 9252, debido al ingreso de nuevos socios, y á la regularización de la cobranza.

En el haber de la Sociedad figuraba al 1° de abril de 1902 por cuotas á cobrar la suma de pesos 6700. En vista de estar formada la mayor parte de esta suma por recibos incobrables, la Junta Directiva, en su sesión de fecha 23 de junio resolvió, después de un detenido estudio é informaciones recogidas de la Gerencia y del Tesorero, anular recibos por un importe de pesos 5052, que inútilmente abultaba el haber de Tesorería. Estos recibos fueron anulados con toda la formalidad del caso, con la intervención del Presidente, Secretario, Tesorero y Gerente; los recibos fueron empaquetados, lacrados y archivados, y la especificación detallada consta en el libro de actas.

La suma de pesos 4138 que figura como importe de cuotas á cobrar el 31 de marzo de 1903 corresponde en su mayor parte á los recibos no cobrados en los meses de verano, por ausencia de los socios, pero que ingresarán casi en su totalidad en caja.

La Sociedad ha pagado puntualmente todas sus cuentas y suscripciones. De los *Anales* sólo se adeuda la última entrega de marzo, aparecida, y su importe, unido al de otras pequeñas cuentas, forma un total de pesos 1037 que constituye el estado actual de la deuda. A este respecto, la situación de la sociedad, después de haber hecho las mejoras y limpieza que podeis observar en su local, de haber seguido la encuadernación de libros en la biblioteca,

de haber adquirido algunos útiles que podrá utilizar en sus grandes festividades, no puede ser, como veis, más desahogada.

Biblioteca. — He aquí un estado que demuestra el progreso realizado por nuestra biblioteca durante el año transcurrido.

Se han recibido en calidad de donación 71 volúmenes y 56 folletos. Los principales donantes fueron :

Ingeniero Juan T. Smith, Ingeniero Juan Monteverde, doctor Gabriel Carrasco, doctor J. M. Gutierrez, doctor Claro C. Dassen, ingeniero Eduardo Latzina, doctor Angel Gallardo, E. M. Cabazzutti, P. Germain, ingeniero F. Villarreal, ingeniero Luis A. Huergo, doctor Florentino Ameghino, arquitecto Emilio Rodríguez García y otros.

Han contribuido también con valiosas obras las casas editoras de Charles Beranger, George Carré et Naud y J. B. Bailleres et fils, todas de París.

Entre las obras donadas por la primera podemos citar :

Le béton armé et ses applications, por Paul Christophe. Paris, 1902, 1 vol.

Essais et vérifications des canalisations électriques, por Paul Charpentier. Paris, 1901, 1 vol.

Théorie élémentaire des séries, por M. Godefrois. Paris, 1902, 1 vol.

Éléments de géologie sur le terrain, por Sir Archibal Geikie. Paris, 1903, 1 vol.

Les richesses minérales de l'Afrique, por L. de Launay. Paris, 1901, 1 vol.

Traité de la fabrication des matières de blanchiment, por V. Holbling. Paris, 1903, 1 vol.

L'Année électrique et radiografique, por Faveaux de Coumiselle. Paris, 1903, 1 vol.

Entre las donadas por Carré et Naud figuran las que á continuación se expresan y que forman parte de una importante colección de obras científicas, titulada *Scientia* :

Costantin M. J., *L'Herédité acquise*, 1 vol., Paris.

Raoult F. M., *Cryoscopie*, 1 vol., Paris.

J. Mace de Lepinay, *Franges d'interférences*, 1 vol., Paris.

Barbarin P., *La géometrie non euclidienne*, 1 vol., Paris.

E. Neculcea, *Le Phénomène de Kerr*, 1 vol., Paris.

H. Andoyer, *Théorie de la Lune*, 1 vol., Paris.

E. Lemoine (Scientia), *Géométrographie ou art des constructions géométriques*, 1 vol., Paris.

Mendelshon, M. (Scientia), *Les Phénomènes éléctriques chez les êtres vivants*, 1 vol., Paris.

E. Carvallo (Scientia), *L'Eléctricité déduite de l'expérience et ramenée au principe des travaux virtuels*, 1 vol., Paris.

Imbert, A. (Scientia), *Mode de fonctionnement économique de l'organisme*, 1 vol., Paris.

Laurent, H. (Scientia), *Sur les principes fondamentaux de la théorie des nombres et de la géométrie*, 1 vol., Paris.

He aquí el título de las obras donadas durante el período además de las ya mencionadas.

Michon, E., *Valeur thérapeutique de l'incision hipogastrique de la vessie*, 1 vol., Paris, 1895.

Smith, Juan T. (Tesis), *Breves consideraciones sobre viabilidad*, 1 vol., Montevideo, 1901.

Benuzzi, Rodolfo, *Patriotismo y guerra, Antropología y Criminología*, 2 folletos, Santa Fe, 1901.

Armando da Silva, *O Aquario Vasco de Gama*, 1 vol., Lisboa, 1901.

Monteverde, Juan, *Saneamiento de Montevideo*, 1 vol., Montevideo, 1902.

Carrasco, G., *El territorio nacional del Neuquen*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Basaldua, F., *Pasado, presente y porvenir del territorio de Misiones*, 1 vol., La Plata, 1901.

Anónimo, *International Engeneering Congres*, 2 vol., Glasgow.

Oreste Araujo, *El clima del Uruguay*, 1 vol., Montevideo.

Doyle Juad S. A., *Magnetical dip and declination the Philipini island*, 1 folleto, Manila, 1901.

Gutiérrez, J. M., *Educación común en la capital, provincias y territorios nacionales*, 1 vol., Buenos Aires, 1902.

Anónimo, *Communication scientifique sur une hypothèse sur la circulation ciclonique de l'Atmosphère dans l'hémisphère Bóreal*, 1 folleto, Roma, 1902.

Juan Ferraz, *Lengua Quiché, síntesis trilingüe*, 1 folleto, San José Costa Rica, 1902.

Ameghino, F., *Première contribution au connaissement de la faune Mammalogique des couches à Colpodon*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Ameghino, F., *Notes préliminaires sur les mammifères nouveaux des terrains crétacés de Patagonie*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Anónimo, *Memoria de los trabajos de la municipalidad de San Salvador*, 1 folleto. San Salvador, 1901.

Dassen, C. C., *La pavimentación de Buenos Aires en 1901*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Anónimo, *Relazione sullo stato e sulla attivitá del laboratorio di entomologia agraria*, 1 folleto, Roma, 1902.

Carrasco Gabriel, *De Buenos Aires al Neuquen*, 1 vol. Buenos Aires, 1902.

Fessenden, Reginald, *Regent progres in practical and experiment Electricity*, 1 folleto, Washington, 1901.

Sisson, E. D., *El Puente de Inca*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Soldano, F., *El Dique de San Roque*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Giacomo Mantero, *Descrizione di alcune specie nuove de emmenoptere scavatore*, 1 folleto.

Anónimo, *Breve reseña de la Universidad de la Habana desde la época de su fundación hasta la época actual*, 1 vol., Habana.

Holzmüller, Traduccion de E. Latzina, *Matemáticas elementales*, tomo II, 1 vol., Buenos Aires, 1902.

E. M. Cavazzutti, *Projet d'organisation du mouvement scientifique universel*, 1 vol., Buenos Aires, 1902.

Edwin G. Reed, *Los Fosores ó avispas cavadoras*, 1 folleto, Santiago, 1894.

Porter, Carlos E., *Breves instrucciones para la recolección de objetos de Historia Natural*, 1 folleto, Valparaíso, 1901.

R. A. Philippi, *Los Delfines chilenos*, 1 folleto, Santiago, 1895.

R. A. Philippi, *Descripcion de cinco nuevas especies chilenas del orden de los plagiostoyos*, 1 folleto, Santiago, 1902.

R. A. Philippi, *Comparación de las floras y faunas de las Repúblicas de Chile y Argentina*, 1 folleto, Buenos Aires, 1893.

Anónimo, *Secção meteorologica, datos climatológicos del año 1901*, 1 vol., San Paulo, 1902.

Anónimo, *Segunda reunión del Congreso Científico Latino Americano*, primer tomo, 1 vol., Montevideo, 1901.

Anónimo, *IX Congreso Internacional de Dusseldorf*, volúmenes 1 á 3, 3 vol., Dusseldorf, 1902.

R. A. Philippi, *Suplemento á los Batraquios chilenos*, 1 vol. Santiago de Chile, 1902.

Anónimo, *Ferrocarril Central Norte, prolongación á Bolivia*, 2 vol., Buenos Aires, 1902.

Anónimo, *Diferencia de longitud entre los observatorios de Córdoba y La Plata*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Anónimo, *Anuario correspondiente al curso académico de 1900-1901 de la Universidad de la Habana*, 1 vol., Habana, 1902.

Juan Monteverde, *Saneamiento de Montevideo, 2ª serie de artículos publicados en « El Siglo »*, 1 folleto, Montevideo, 1902.

Gallardo, A., *Interpretación dinámica de la división celular*, 1 vol., Buenos Aires, 1901.

Juan Ramonel, *Curso práctico de dos úlceras en la córnea*, 1 folleto, Habana, 1901.

Ricardo Davel, *Los forrajes naturales de la provincia de Buenos Aires*, 1 folleto, La Plata, 1902.

F. Ameghino, *Línea filogenética de los proboscideos*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

R. A. Philippi, *Dos animales nuevos de la fauna chilena*, 1 folleto, Santiago, 1896.

Anónimo, *Catalogue de la Bibliothèque de l'Academie des Sciences et Lettres de Montpellier*, 1901.

Constante G. Fontan é Illas, *Propiedad y tesoro de la República Oriental del Uruguay desde 1876 á 1881 inclusive*, 1 vol., Montevideo, 1882.

Dominguez, Juan A., *Contribución al estudio micrográfico de los medicamentos simples de origen vegetal*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

R. A. Philippi, *Dos animales nuevos de la fauna chilena*, 1 folleto. Santiago, 1896.

Germain, P., *Apuntes sobre los insectos de Chile*, 1 vol., Santiago, 1895.

Juan Lacoste Seignouret, *De la vente amiable des immeubles domamaux*, 1 vol., Nantes, 1901.

I. Bolivar, *Revisión de los pirgomorfinos de la sección Ommexechae*, 1 folleto, Valparaiso.

Jean Peres, *Trois mégachiles nouvelles du Chili*, 1 folleto, Valparaiso, 1899.

P. Villarreal, *Excursión al Río de Lambayeque*, 1 folleto, Lima, 1901.

P. Villarreal, *Resumen de las publicaciones desde Agosto 1885 á Agosto 1899*, 1 folleto, Lima, 1899.

F. Villarreal, *Manual para aprender la lengua internacional «Esperanto»*, 1 vol., Lima, 1901.

L. Zamenhof, «*Esperanto*», 1 folleto, 1902.

Villarreal, F., *Cálculo geométrico ó sea geometría simbólica*, 1 vol., Lima, 1901.

Huergo, Luis A., *Navegación interna en la República Argentina, Canal de Córdoba al río Paraná*, 1 vol., Buenos Aires, 1902.

Anónimo, *La reforma del sistema monetario de la República de Costa Rica*, 1 folleto, San José, 1897.

E. Latzina, *La Argentina considerada en sus aspectos físico, social y económico*, 1ª parte, 1 vol., Buenos Aires, 1902.

G. Vanderghen, *Rapports présentés au ministère de l'Agriculture du Pérou*, 1 vol., Lima, 1902.

Villarreal, F., *Reforma de la Mecánica Celeste*, 1 folleto, Lima, 1899.

Villarreal, F., *Desviación del péndulo del Callao*, 1 folleto, Lima, 1900.

Oficial, *Memoria del Presidente de la República Oriental don Juan L. Cuestas, IIº periodo de la 21ª legislatura*, 1 vol., Montevideo, 1903.

Ameghino, F., *L'âge des formations sédimentaires de Patagonie*, 1 vol. Buenos Aires, 1903.

Ameghino, F., *Sur la géologie de la Patagonie*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Ameghino, F., *Le Pyrothérium n'est pas parent du Diprotodon*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Ameghino, F., *Notas sobre algunos mamíferos fósiles poco conocidos en el Valle de Tarija*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

W. Wysshing, *Carte des stations centrales d'eléctricité en Suisse*, 1 folleto, Zurich.

R. Herrera Vega, R. Ruiz de los Llanos, Lidoro J. Avellaneda y Ponciano Vivanco, *Copilación de leyes, decretos, reglamentos, informes y resoluciones concernientes á la instrucción primaria y normal en la República Argentina*, 1 vol., Buenos Aires, 1902.

Anónimo, *Comunicaciones del Congreso de Dusseldorf 1902*, 4 vol. Dusseldorf, 1902.

Ernesto Ferro y Zea, *Sobre el Ferrocarril de Antioquia*, 1 folleto, Medellin, 1902.

Anónimo, *Reclamación del ciudadano norteamericano Alfredo W. Bourel en nombre de la corporación, The Salvador Commercial Company*, 1 vol., San Salvador, 1902.

Anónimo, *Memoria presentada por el Presidente de la Sociedad Nacional de Farmacia, 1901-1902*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Bassani, Carlos, *Conclusioni delle prime richerche sulla provenienza del terremoto di Firenze*, Torino, 1902.

Anónimo, *Padron de minas correspondiente al segundo semestre 1901*, 1 vol., Lima, 1901.

E. Rodríguez García, *Rescoldos Arquitectónicos*, 1 vol., Buenos Aires, 1902.

Pernambuco, B., *IV Centenario do Brasil*, 1 folleto, Rio Janeiro, 1900.

Pernambuco, B., *Commemoraçao do 1º de Maio*, 1 folleto, Rio Janeiro, 1902.

Pernambuco B., *Ganganelli é Saldanha Marinho*, 1 folleto, Río Janeiro, 1901.

German, P., *Apuntes sobre los insectos de Chile 1895-1896 á 1898*, 4 folletos, Santiago, 1895.

Edwyn C. Reed, *Entomología chilena*, 1 folleto, Santiago, 1893.

Borelli, Alfredo, *Di alcuni scorpioni del Chile*, 1 folleto, Santiago, 1881.

Ameghino, F., *Cuadro sinóptico de las formaciones sedimentarias, terciarias, etc., de la República Argentina*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Anónimo, *Censo y división territorial del estado de Méjico verificado en 1900*, 1 vol., Méjico, 1901.

Pastrana, Manuel E., *Informe que el Director del Observatorio Meteorológico rinde al secretario de Fomento*, 2 vol., Méjico, 1901.

Anónimo, *L'Inde Française au XVIII siècle*, 1 vol., Paris, 1902.

M. M. de Peralta, *El Canal interocéanico de Nicaragua y Costa Rica en 1620 y en 1887*, 1 vol., Bruselas, 1887.

Anónimo, *Catálogo de la Biblioteca Mapoteca y Archivo del Ministerio de Relaciones Exteriores*, Buenos Aires, 1902.

Anónimo, *Rapport du Directeur de l'Observatoire Cantonal de Neuchatel*, 1 folleto, Neuchatel.

Lillo, M., *Enumeración sistemática de las Aves de la provincia de Tucumán*, 1 folleto, Buenos Aires, 1902.

Anónimo, *International Engeneering Congres of Glasgow*, 1 vol. Glasgow, 1901.

Abel J. Perez, *Memoria correspondiente al año 1901 presentada á la Dirección general de Instrucción Pública*, 1 vol., Montevideo, 1902.

Bernardo Joaquin y Calvo, *Apuntamientos geográficos estadísticos é históricos*, San José, 1887.

Anónimo, *Compilación de leyes y documentos oficiales relativos á la evolución monetaria de Costa Rica*, 1 vol., San José, 1900.

Perrier, Edmond, *La Vie des Animaux*, 1 vol., Paris, 1903.

Contribuyen también al aumento de la biblioteca las 283 publicaciones que se reciben en canje de los *Anales* procedentes de los siguientes países:

Alemania, 17; Francia, 28; España, 9; Inglaterra, 6; Suecia, 4; Noruega, 1; Rusia, 16; Brasil, 13; Chile, 9; Paraguay, 1; Uruguay, 8; San Salvador, 6; Estados Unidos (N. A.), 53; Filipinas, 1; Nueva Gales del Sud, 1; Argentina, 34; Austria Hungría, 5; Bélgica, 3; Holanda, 2; Italia, 31; Portugal, 9; Rumania, 1; Suiza, 5; Colombia, 1; Perú, 4; Venezuela, 1; Costa Rica, 3; Méjico, 9; Cuba, 1; Japón, 3; Ecuador, 1; Natal, 1; y las siguientes á que está suscripta la sociedad:

Nouvelles Annales de la construction Oppermann, Paris.

Il Costruttore, *L'Architectura nella Storia e nella pratica*, por Breyman. — *Trattato generale teorico pratico dell'arte dell'Ingegnere*, todos de Milan. — *L'Elettricita*, Milan.

Durante el período se han establecido los siguientes canjes nuevos:

Boletin de Agricultura, San Paulo (Brasil).

Vida Moderna, Montevideo.

Traveaux scientifiques de l'Université de Rennes, Rennes (Francia).

Revista Chilena de Historia Natural, Valparaíso (Santiago de Chile).

Revista Italo Americana, Roma.

Revista Técnica Italiana, Roma

Bulletin of the American Geographical Society, Nueva York.

Bibliothèque Universitaire de Lille.

The University of Colorado Studies, Colorado (E. U. de N. A.).

Bristish Association for the advancement of Sciences of Glasgow.

Bulletin of the University of Montana, Estados Unidos de Norte América.

La biblioteca es constantemente consultada en el local de la Sociedad, habiendo permanecido abierta también en las horas de la tarde (4 á 7 p. m.), á fin de consultar la comodidad de los socios que no pudieran venir de noche. Se han prestado durante el período para ser llevados á domicilio 198 volúmenes.

El número de volúmenes encuadernados en este período alcanza á 157, y se encuentran en poder del encuadernador 175 volúmenes. La encuadernación ha empezado en el mes de enero próximo pasado.

La sociedad continúa remitiendo gratuitamente los *Anales* á varias bibliotecas públicas del país.

Gerencia y archivo.— La gerencia, á cargo del señor Juan Botto, ha continuado sus múltiples funciones con exactitud recomendable. Como se sabe, á ella está confiada la custodia del local y del cuidado del mobiliario, libros y revistas, así como de la contabilidad y funciones administrativas. Coopera á los trabajos de la presidencia, secretaría y tesorería, á quienes reemplaza en casos de ausencias ó imprevistos, y al celo y puntualidad con que está desempeñada se debe, en mucha parte, el orden que preside al movimiento de la sociedad.

El archivo se encuentra en perfecto estado y se han agregado oportunamente todos los documentos entrados en el período actual.

Edificio social. — También se ha preocupado la Junta Directiva de dotar al local del confort y comodidades necesarias para hacer agradable la permanencia de los socios que concurren á la biblioteca, á las conferencias y asambleas. En este sentido ha practicado la limpieza y reparacion de todo el local por dentro y por fuera, y ha provisto al salón de conferencias de lámparas eléctricas, que no sólo darán mayor realce á nuestras reuniones, sino que permitirán continuar por algunas semanas más las reuniones y conferencias que hasta la fecha ha sido forzado suspender del todo durante la estación calurosa.

Señores socios, agradezco una vez más el inmerecido honor que me dispensasteis al confiarme la Presidencia de la Sociedad Científica, y al despedirme de vosotros, desde el alto cargo que he investido, hago votos por la prosperidad de nuestra benemérita institución, y por vuestra felicidad personal.

Planilla número 1

NÓMINA DE LOS SOCIOS ACEPTADOS Y REINCORPORADOS DURANTE EL PERÍODO ABRIL 1° DE 1902 Á MARZO 31 DE 1903

Socios nuevos : Francisco Soldano, Pablo Nouguier, Eduardo Moeller, Alberto I. Pérez, José M. Rubio, Jacinto Carossino, Eduardo Vivot, Pío Trelles, Alberto Beverini, Enrique Marcó del Pont, Enrique Ader, Pedro Adamolli, Alberto L. Albarracín, Juan C. Buschiazzo, Ramón Caimi, Nicolás Camus, Amílcar Durelli, Jesús M. García, Arturo Hoyo, Eleodoro Marenco, Jorge Quirno, Francisco Rozori, Emilio Solari, Eduardo Saenz Valiente, Manuel Torres Amengol, Alejandro Ortuzar (hijo), Mauro Herlitzka, Carlos Cernadas, Alejandro Molas, José Marengo, Luis Duhau, Silvio Spinedi, José Bimbi, Rodolfo González Carman, Victor de la Torre, Alejandro Amoretti, Delfina Molina y Vedia, Marcos Ronge, Alberto S. Areco, Carlos H. Bell, Adrian Bonus, Andrés Claps, Melitón Díaz de Vivar, Octavio Figueroa, Simón Goldemhorn, Vicente Ibarra, Edmundo Palma, Alfredo Ronco, Alberto Rebagliatti, José Sanchez Díaz, Alberto Uttinger, Guillermo White (hijo), Eduardo M. Lanús, Ildefonso Otero Rossi, Cándido Jacobo, Alberto Espiasse, Domingo Vico, Miles Stuart Pennington, Eduardo Noulé, Pedro A. Fernández, Eduardo Maligne, Juan Pelleschi, Nicolás Traverso, Fernando Thibon, Carlos Vidal Cárrega, José de la Zerda, Juan J. Alvarez, Adolfo Molina y Vedia, Enrique Garat, Carlos Bosque, Eduardo A. Holmberg, Valentín F. Coria, Félix R. Romero, Francisco Orcoyen.

Socios incorporados : Ingenieros, Juan Molina Civit, Alberto Schneidewind, Francisco Lavalle, Carlos Maschwitz; señores, Gustavo Eppens, Agustín P. Justo, José Repossini, David E. Soria, Carlos Smith Pedernera, Alberto Taiana, Mauricio Kliman; ingenieros, Felipe Cuenca, Ernesto Maupas, Pastor del Valle; señores, Germán Dates, Pedro Iribarne, Máximo Millán, José Padilla, Antonio Retes, Rodolfo Santángelo, Hugo Taiana, Adolfo Barbará.

Planilla número 2

CONCURSO CRISTÓBAL GIAGNONI

Sociedad Científica Argentina
269, calle Cevallos, 269

Buenos Aires, diciembre 10 de 1902.

Señor:

Habiendo resuelto la comisión que corrió con la erección de un sepulcro al finado ingeniero *Cristóbal Giagnoni*, donar á la Sociedad Científica Argentina el sobrante de la subscripción levantada con aquel objeto, para que ésta patrocine un certamen público, bajo la denominación de *Concurso Cristóbal Giagnoni*, sobre temas ferroviarios exclusivamente aplicados á las necesidades de la República Argentina, y premie con medalla de oro y diplomas los mejores trabajos que se presenten, con títulos suficientes para ello, la Sociedad Científica Argentina ha resuelto sacar á concurso los cinco siguientes temas:

1° Estudio crítico de las tarifas ferroviarias existentes en la República, y sistema que convendría implantar para salvaguardar el interés público y el de las empresas;

2° Plan de convergencia de los diversos ferrocarriles á la Capital federal, teniendo en vista el empalme recíproco de los mismos y el servicio local de pasajeros;

3° Estudio crítico de la actual red de ferrocarriles de la República y plan de complementación, con el aprovechamiento mayor posible de la existente;

4° Mejor sistema de vía por aplicar en la República, teniendo en cuenta las condiciones del balasto por emplear, para obtener la mayor solidez posible, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal, con la mayor economía de construcción;

5° Mejor sistema de vehículo para el transporte de hacienda en pie.

El certamen se verificará de acuerdo con las siguientes bases:

1ª Podrán tomar parte en él todas las personas, oficinas, etc., que así lo deseen;

2ª Los trabajos serán presentados en la gerencia de la Sociedad

Científica Argentina hasta el 15 de mayo de 1903. Cada trabajo llevará un lema, y dentro de un sobre cerrado, lacrado y sellado, señalado exteriormente con el mismo lema, el nombre del autor. La gerencia dará á los interesados un recibo en forma;

3ª Los trabajos serán estudiados y juzgados por un Jurado compuesto por los ingenieros Luis A. Huergo, Juan Pelleschi, Alberto Schneidewind, Guillermo White y Santiago E. Barabino;

4ª El Jurado indicado en el artículo anterior sólo abrirá los sobres correspondientes á los lemas de los trabajos que á su juicio hayan merecido ser premiados; y, si lo creyera conveniente, podrá citar á sus autores, quienes estarán obligados á dar verbalmente las explicaciones que aquél repute necesarias con el objeto de cerciorarse de la legitimidad de las memorias presentadas. En caso de duda al respecto, el Jurado podrá declarar fuera de concurso la memoria que la motive, sin que su presunto autor tenga derecho de protesta;

5ª El fallo del Jurado será extendido por escrito y leído por el señor presidente de la Sociedad Científica Argentina ante una asamblea. Dicho fallo, para evitar controversias, será inapelable;

6ª Las memorias que resulten premiadas darán derecho á sus autores á una medalla de oro y á un diploma que lo acredite. Estos premios serán proclamados en la misma asamblea indicada en el artículo anterior, por el señor presidente de la Sociedad Científica Argentina y distribuídos públicamente en el Festival que dicha sociedad celebrará el 28 de julio de 1903, XXXI aniversario de su instalación;

7ª Si á juicio del Jurado alguno ó ninguno de las trabajos presentados fuera acreedor á los premios ofrecidos, la Sociedad Científica Argentina procederá á abrir un nuevo concurso sobre los temas correpondientes;

8ª Las memorias no premiadas serán devueltas á sus autores, con los sobres cerrados correspondientes, á la presentación del recibo otorgado por la gerencia.

CARLOS ECHAGÜE,
Presidente.

Luis Miguens.— E. Herrero Ducloux,
Secretarios.

Planilla número 3

CONFERENCIAS

7 de abril, *Filosofía y Literatura Romana*, por el doctor Luciano Abeille.

21 de abril, *Elementos constitutivos de las Lenguas Romanas*, por el doctor Luciano Abeille.

5 de mayo, *Elementos onomásticos*, por el doctor Luciano Abeille.

26 de mayo, *El Provenzal y los Trovadores*, por el doctor Luciano Abeille.

4 de junio, *Prehistoria y Protohistoria*, por Luis María Torres.

16 de junio, *Los Trovadores y Victor Hugo*, por el doctor Luciano Abeille.

7 de julio, *Idioma Internacional*, por el doctor Luciano Abeille.

11 de julio, *Provisión de agua de la Capital. Gran tanque de distribución*, por el ingeniero Antonio Piaggio.

18 de julio, *Lengua auxiliar internacional. Posibilidad de ésta.* Refutación á los argumentos del doctor Abeille en contra de ella, por el doctor Claro C. Dassen.

27 de julio, *Buenos Aires*, conferencia ilustrada con proyecciones luminosas, dada por el doctor Carlos María Morales en el Politeama con motivo de la fiesta que se celebró en conmemoración del XXX aniversario de la Sociedad.

4 de setiembre, *El Cemento armado y los Poderes públicos*, por el ingeniero Domingo Selva.

16 de setiembre, *Tratados: Comercio internacional de la República*, por el doctor Ernesto Frías.

20 de setiembre, *El puerto militar de Bahía Blanca*, por el ingeniero Agustín Mercâu.

10 de octubre, *La República Argentina en el XIX° Congreso Internacional de Navegación de Düsseldorf*, por el ingeniero Fernando Segovia.

24 de octubre, *Distintas aplicaciones de la electricidad y especialmente sobre el transporte á alto potencial eléctrico*, por el ingeniero Mauro Herlitzka.

4 de diciembre, *La edificación obrera por iniciativa municipal*, por el ingeniero Domingo Selva.

Movimiento general de la Caja de la Sociedad Científica Argentina durante el XXX° período administrativo (1° de abril de 1902 á 31 de marzo de 1903).

ENTRADAS

	Existencia en caja en 31 de marzo de 1902	$ m/n	74 09
1902	Abril		788 »
	Mayo		1.407 »
	Junio		794 »
	Julio		876 »
	Agosto		2.355 »
	Septiembre		850 »
	Octubre		764 »
	Noviembre		862 »
	Diciembre		732 »
1903	Enero		825 »
	Febrero		682 »
	Marzo 31		765 »
	TOTAL	$ m/n	11.774 09
	Á deducir, salidas		11.692 87
	Existencia en Caja en 31 de marzo de 1903.		81 22
	Banco de la Nacion Argentina (en depósito).		74 08
			155 30

SALIDAS

1902	Abril	$ m/n	793 69
	Mayo		1.386 »
	Junio		790 29
	Julio		745 96
	Agosto		2.505 »
	Septiembre		847 95
	Octubre		747 27
	Noviembre		797 99
	Diciembre		772 29
1903	Enero		662 97
	Febrero		481 33
	Marzo 31		1.162 13
	TOTAL	$ m/n	11.692 87

Buenos Aires, marzo 31 de 1903.

S. E. ú O.

LUIS A. HUERGO (hijo),
Tesorero.

V° B°

CARLOS ECHAGÜE,
Presidente.

LUIS MIGUENS,
Secretario.

Movimiento de Cuotas mensuales durante el XXX° período administrativo (1° de abril de 1902 á 31 de marzo de 1903).

FIRMADOS

Recibos firmados, según libro de planillas en:

1902	Abril	$ m/n	950	»
	Mayo		930	»
	Junio		944	»
	Julio		1.070	»
	Agosto		920	»
	Septiembre		940	»
	Octubre		918	»
	Noviembre		918	»
	Diciembre		914	»
1903	Enero		1.334	»
	Febrero		982	»
	Marzo 31		922	»
	TOTAL	$ m/n	11.742	»
	Á cobrar en 31 de marzo de 1900		6.700	»
	TOTAL Á COBRAR	$ m/n	18.442	»
	Á deducir:			
	Cobrados	9.252 »		
	Anulados	5.052 »	14.304	»
	Á cobrar en 31 de marzo de 1901	$ m/n	4.138	»

COBRADOS

Recibos cobrados, según libro de Caja, en:

1902	Abril	$ m/n	788	»
	Mayo		764	»
	Junio		722	»
	Julio		818	»
	Agosto		808	»
	Septiembre		850	»
	Octubre		764	»
	Noviembre		800	»
	Diciembre		732	»
1903	Enero		824	»
	Febrero		634	»
	Marzo 31		748	»
	TOTAL	$ m/n	9.252	»

Buenos Aires, marzo 31 de 1903.

S. E. ú O. — V° B°

LUIS A. HUERGO (hijo), Tesorero. — CARLOS ECHAGÜE, Presidente. — LUIS MIGUENS, Secretario.

Movimiento de recibos de Anales durante el XXX° período administrativo (1° de abril de 1902 á 31 de marzo de 1903).

FIRMADOS

Recibos firmados, según libro de planillas, en:

1902	Abril	$ m/n	—
	Mayo		643 »
	Junio		72 »
	Julio		58 »
	Agosto		2 »
	Septiembre		—
	Octubre		—
	Noviembre		62 »
	Diciembre		—
1903	Enero		1 »
	Febrero		48 »
	Marzo 31		17 »
	TOTAL	$ m/n	903 »

COBRADOS

Recibos cobrados, según libro de Caja, en:

1902	Abril		—
	Mayo		643 »
	Junio		72 »
	Julio		58 »
	Agosto		2 »
	Septiembre		—
	Octubre		—
	Noviembre		62 »
	Diciembre		—
1903	Enero		1 »
	Febrero		48 »
	Marzo 31		17 »
	TOTAL	$ m/n	903 »

Buenos Aires, marzo 31 de 1903.

S. E. ú O.
LUIS A. HUERGO (hijo),
Tesorero.

V° B°
CARLOS ECHAGÜE,
Presidente.

LUIS MIGUENS,
Secretario.

Movimiento de Socios durante el XXX° período administrativo (1° de abril de 1902 al 31 de marzo de 1903)

Número de socios activos en 31 de marzo de 1902 ...	397
Han ingresado durante el período	74
Se han reincorporado	22
TOTAL	493
Han salido por diferentes causas	69
Quedan en 31 de marzo de 1903	424
Socios ausentes que no pagan cuota	89
Socios que pagan	335

Pagan cuota de	4 $ m/n	151
Pagan cuota de	2 »	184
TOTAL DE SOCIOS		335

Socios Honorarios	5
Socios Correspondientes	21

En este período se han nombrado 2 socios correspondientes y 1 honorario.

Buenos Aires, marzo 31 de 1903.

S. E. ú O.
LUIS A. HUERGO (hijo),
Tesorero.

V° B°
CARLOS ECHAGÜE,
Presidente.

LUIS MIGUENS,
Secretario.

Balance de comprobación en 31 de Marzo de 1903

(XXX° período, 1° de abril de 1902 á 31 de marzo de 1903)

FOLIOS	CUENTAS	CUENTAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER
97	Caja ..... $	11.774 09	11.692 87	81 22	—
72	Banco de la Nación Argentina...	74 08	—	74 08	—
75	Muebles y útiles.....	851 12	102 13	748 99	—
98	Museo	289 54	—	289 54	—
99	Nicho en la Recoleta.....	219 07	—	219 07	—
93	Biblioteca.....	49.285 75	—	49.285 75	—
76	Edificio social (Cevallos 269)....	8.507 48	2.400 »	6.107 48	—
88	Acciones á cobrar.....	690 »	—	690 »	—
100	Socios	18.442 »	14.304 »	4.138 »	—
94	Gastos generales.....	5.065 65	—	5.065 65	—
103	Contribuciones mensuales.....	—	11.742 »	—	11.742 »
67	Donaciones.....	—	560 »	—	560 »
81	Ganancias y pérdidas.....	7.554 13	—	7.554 13	—
91	XXX° Aniversario de la Sociedad.	15.85 18	1.545 »	40 18	—
104	Anales de la Sociedad.....	5.220 61	4.606 »	614 61	—
71	Acciones del edificio social.....	60 »	4.790 »	—	4.730
51	Banco Hipotecario de la Provincia	792 »	—	792 »	—
73	Suscritores á los Anales.....	903 »	903 »	—	—
70	Capital.....	—	58.280 70	—	58.280 70
82	Concurso para estudiantes.....	—	388 »	—	388 »
96	Balance de entradas	63.458 70	63.458 70	—	—
	SUMAS IGUALES.....	174.772 40	174.772 40	75.700 70	75.700 70

Buenos Aires, marzo 31 de 1902.

S. E. ú O.

LUIS A. HUERGO (hijo),
Tesorero.

V° B°

CARLOS ECHAGÜE,
Presidente.

LUIS MIGUENS,
Secretario.

NUEVOS APARATOS PARA MEDIR DISTANCIAS

POR EL

INGENIERO EMILIO PALACIO

PRISMA TAQUIMÉTRICA Á $\frac{1}{100}$ PARA LEVANTAMIENTOS MILITARES RÁPIDOS

Este prisma está hecho especialmente para poder usarse con los anteojos reglamentarios en el ejército para la artillería.

El prisma tiene la forma semi-circular como el telemétrico, y se coloca delante del objetivo derecho del anteojo con el diámetro vertical, cuando se usa el anteojo para medir distancias.

Principio en que se funda

Consideremos un prisma B, y un rayo luminoso CO que atraviesa este prisma normalmente á la primera cara, al salir seguirá la dirección OA′, desviándose de un ángulo α, cuyo valor para este instrumento es

$$\text{tang}\ \alpha = \frac{1}{100}$$

Como el prisma cubre solamente la mitad de la abertura del objetivo, podemos ver por la parte no cubierta por el prisma un objeto A, y al mismo tiempo su imagen A′, desviada por el prisma. En el triángulo rectángulo AOA′ tenemos que

$$AA' = AO\ \text{tang}\ \alpha$$

de donde

$$OA = \frac{AA'}{\text{tang } \alpha}$$

Llamando D á la distancia OA al objeto observado; y d á la separación AA', tendremos

$$D = \frac{d}{\text{tang } \alpha} = \frac{d}{\frac{1}{100}}$$

ó sea

$$D = 100\, d$$

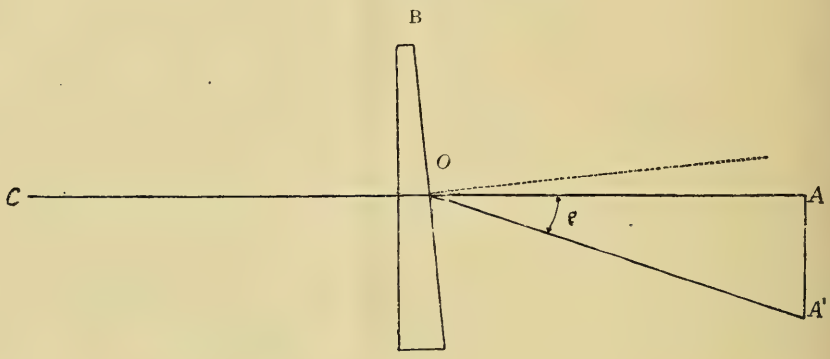


Fig. 1

Es decir que la distancia sera igual á la separación d multiplicada por 100.

Para medir esta separación d, he ideado dos miras, una de tablillas y la otra parlante, pudiendo emplearse una ú otra á voluntad.

Mira de tablillas

Esta mira se compone (fig. 2) de una regla de madera de $0^m03 \times 0^m02$, y de 2^m50 de largo, que esta graduada sobre una de sus caras en decímetros y centímetros á contar desde uno de los extremos; en esta regla están colocadas dos tablillas metálicas de $0^m20 \times 0^m20$ dispuestas en la forma que se ve en la figura. Cada tablilla esta dividida en tres partes iguales, siendo roja la parte central, y blancas las otras dos, en la parte anterior; en la posterior es blanca la parte central, y rojas las otras.

Una de las tablillas está fija en la parte superior de la mira, de modo tal, que la parte superior A de la zona pintada de rojo corresponda al cero de la graduación, y colocada al costado derecho de la regla. La otra tablilla puede correr sobre la regla y fijarse en una posición cualquiera por un tornillo que tiene en la parte posterior, quedando siempre al costado izquierdo de ésta.

Modo de operar

Para medir la distancia, un portamira, coloca esta verticalmente en el punto al cual se quiere medir la distancia, teniendo con la mano izquierda la regla y con la derecha el tornillo móvil. Observando la mira con el anteojo veremos la tablilla superior desviada por el prisma hacia abajo, en la posición A′ (fig. 2) y haremos señas al portamira para mover la tablilla B hasta que las partes pintadas de rojo de las dos tablillas se vean según una horizontal; hecho esto, el portamira lee sobre la regla el número de centímetros que corresponde á la parte superior de la zona roja, y este será el número de metros; los milímetros de la mira que se aprecian á la vista, corresponden á decímetros de distancia.

Como la mira tiene $2^{m}50$, se podrá medir hasta 250 metros de distancia.

En ciertos casos especiales puede emplearse la mira colocada horizontalmente en una dirección aproximadamente perpendicular á la recta que va del porta mira al operador. El prisma se coloca en este caso con su diámetro horizontal, y se procede como en el caso anterior.

En los levantamientos militares, el porta mira puede ir á caballo, teniendo la mira al costado derecho, con su extremo inferior apoyado en el estribo, y colocándose de modo que quede á su derecha el operador, observará las indicaciones que le hace éste.

Este procedimiento es también conveniente, porque generalmente la vegetación no permite ver la parte inferior de la mira cuando está apoyada en el suelo.

El operador puede medir la distancia, de á caballo, pues el movimiento de éste no tiene influencia sobre la coincidencia de las dos tablillas.

Para mayor exactitud en la medida de la distancia se debe tener cuidado que al colocar la tablilla móvil á la misma altura que la imagen de la tablilla fija, éstas se toquen, sin superponerse, para

Miras para el prisma de $\frac{1}{100}$.

De tablillas

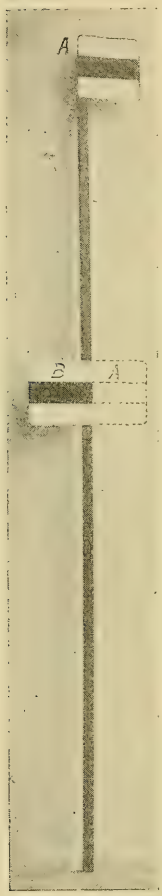


Fig. 2

Parlante

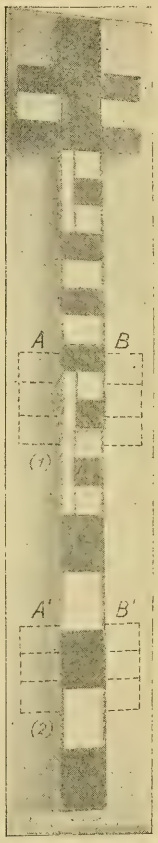


Fig. 3

lo cual se hace girar el anteojo al rededor del eje del tubo que lleva el prisma. En caso contrario se introduce un error en la distancia.

Mira parlante

La mira paralante se compone (fig. 3) de dos cuerpos de mira, de 1^m50 de largo cada uno, los que unidos dan una longitud útil de 2^m50.

Las 15 primeras divisiones de la mira son 0^m10 de largo cada una, y están divididas en tres grupos de cinco divisiones. En el primer y tercer grupo las divisiones ocupan solo $^2/_3$ partes del ancho de la mira, mientras que en el segundo ocupan todo el ancho; esto permite contar las divisiones por grupos de cinco. Estas divisiones ocupan el largo 1^m50 sobre la mira. El último metro está dividido en cinco divisiones de 0^m20 cada una. Las divisiones son alternativamente blancas y negras. En la parte superior, la mira lleva dos tablillas metálicas unidas á ésta por medio de charnelas, para rebatirlas sobre ésta, y dejarlas entre los dos cuerpos de mira cuando no se va á usar. Las tablillas tienen 0^m30 de alto y están divididas en tres partes, siendo la del centro blanca y negra las otras; están colocadas al costado derecho é izquierdo de la mira y á una altura tal que la parte superior de la división blanca coincida con la parte superior del primer decímetro.

En la parte posterior de la mira hay dos cadenitas con resortes para mantener fijas las tablillas cuando se opera.

Modo de operar

Colocada la mira, vertical, en el punto al cual se quiere medir la distancia, el operador observando con el anteojo verá las dos tablillas desviadas hacia abajo á derecha é izquierda de la mira, contando desde la parte superior el número de divisiones y décimos de división hasta la parte superior de la zona blanca de las tablillas, y multiplicando por 100, tendrá la distancia en metros.

Cuando la distancia pasa de 150 metros, las tablillas aparecen al lado de las divisiones de 0^m20; en este caso se cuenta solamente las divisiones de 0^m20 y décimos de división, se multiplica esto por 20 y se agrega 150 metros.

Se puede usar lo mismo que la otra, horizontalmente, y operar á caballo.

Es más rápida que la anterior, y la lectura de la distancia la hace el operador, que está siempre más seguro de no equivocarse.

Ejemplos. — 1° Supongamos que las tablillas se vean en la posición primera de la figura 3, la lectura que corresponde á la línea AB será 10 divisiones 4 ó sean 104 metros de distancia.

2° Si las tablillas se ven al lado de las divisiones de 0^m20, como en la posición segunda de la figura 3, la lectura que corresponde á A'B' sería 2 divisiones 4 que multiplicadas por 20 darían 48 y sumándole 150 metros serían 198 metros de distancia.

Observación. — Debe tenerse cuidado que las imágenes de las dos tablillas queden á uno y otro lado de la mira sin superponerse á ésta. La lectura se hace con la tablilla de la derecha que está más próxima á las graduaciones.

PRISMA TAQUIMÉTRICO Á $\frac{1}{50}$ PARA LEVANTAMIENTOS ORDINARIOS

Anteojo. — El anteojo que se usa con este prisma es un larga vista de un aumento de 12, de tiraje rápido, construído especialmente para este objeto.

Prisma. — El prisma para este instrumento es acromático, y construído con la mayor exactitud posible para dar el ángulo de desviación de $\frac{1}{50}$.

Mira parlante

La mira empleada (fig. 4) es parlante, y se compone de dos cuerpos de 2^m20 de largo cada uno, los que unidos dan una longitud útil de 4 metros.

El primer cuerpo de mira está dividido en divisiones de 0^m04 cada una, y separadas en grupos de cinco, llevando cada grupo los números 1, 2, etc. hasta 9. Cada una de estas divisiones de mira corresponde á 2 metros de distancia. En el segundo cuerpo de la mira las divisiones son de 0^m08 cada una, y corresponden á 4 metros de

distancia. Estas divisiones están separadas en grupos de cinco divisiones; en el primero, tercero y quinto las divisiones ocupan todo el ancho de la mira, mientras que en el segundo y cuarto sólo ocupan la mitad; dos de estas divisiones están sobre el primer cuerpo de la mira.

En la parte superior del primer cuerpo de mira hay una tablilla metálica de $0^m24 \times 0^m42$ dividida horizontalmente en tres partes: la central pintada de blanco, y las otras dos de negro. La parte pintada de blanco está cortada en la parte central que corresponde al ancho de la mira, con objeto de no proyectar un fondo claro sobre las graduaciones de la mira en la parte que debe hacerse las lecturas.

En la parte superior de la zona blanca de la derecha y á 2 centímetros de distancia, existe un pequeño rectángulo pintado de blanco, de 2 centímetros de altura.

Modo de operar

Colocada verticalmente la mira en el punto al cual se quiere medir la distancia, el operador observando con el anteojo verá las tablillas situadas á derecha é izquierda de la mira, desviadas por el prisma, y podrá leer sobre la mira la graduación que corresponde á la parte superior de la división blanca de la tablilla de la derecha, del siguiente modo:

Si las tablillas están sobre el primer cuerpo de mira, se leerá el número que corresponde al grupo, que son las decenas de metros, y después el número de divisiones del grupo, contando cada una por dos metros; si la parte superior de la división blanca (ejemplo 1°) está á una distancia menor de dos centímetros de la parte inferior de la última división, se aprecia á vista los décimos de división que serán los decímetros de distancia; si la parte superior de la división blanca (ejemplo 2°) está á una distancia mayor de dos centímetros (lo que se sabe por la pequeña división blanca que tiene en la parte superior) se agrega una división á las ya leídas, y los décimos se aprecian como en el caso anterior.

Como se ve, he ideado esta disposición para servirme de una mira con divisiones de cuatro centímetros, con la exactitud que me daría una de dos centímetros, siendo las lecturas más claras.

Si las tablillas se proyectan sobre la parte de mira que tiene di-

visiones de ocho centímetros (ejemplo 3°), se cuenta el número de estas divisiones por grupos de cinco, agregando las divisiones que faltan hasta el límite superior de la división blanca de la tablilla de

Mira parlante para el prisma á $\frac{1}{50}$

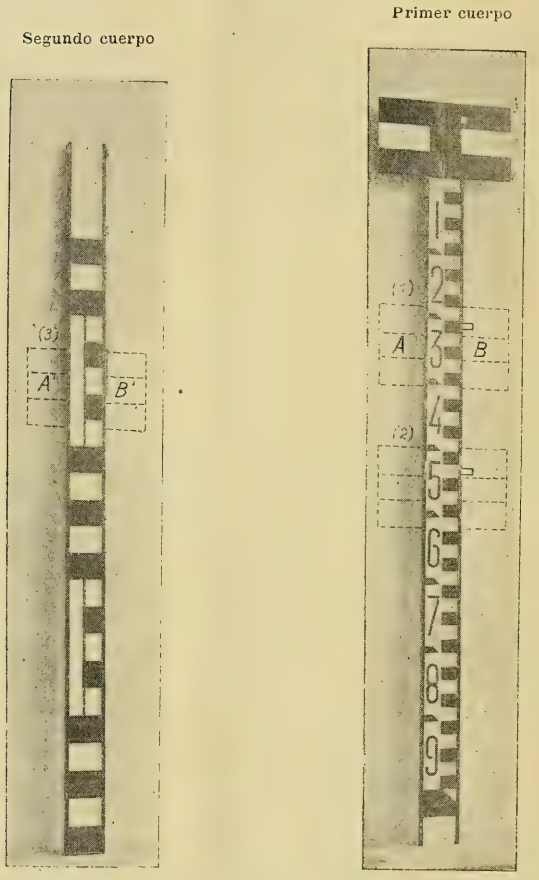


Fig. 4

la derecha, y la parte de división que falta para llegar á esta línea se aprecia en décimos de división. Para tener la distancia se multiplica por 4 el número de divisiones y décimos de división, y se le agrega 100 metros.

El punto origen de las distancias es el objetivo del anteojo donde

está el prisma, de modo que, colgando una plomada en este punto del anteojo, podemos proyectarlo sobre el terreno, como se ve en la figura 5.

Ejemplos. — 1° Supongamos las tablillas vistas en (1) (fig. 4), la lectura sería la que corresponde á AB (parte superior de la parte blanca), la lectura sería 32,5 ó sea 32^m50.

Fig. 5

2° Si las tablillas se ven en la posición (2), la lectura sería 53,60 ó sea 53^m60.

3° Si las tablillas se ven en el segundo cuerpo de la mira, posición 3 (se supone los dos cuerpos unidos), la lectura que corresponde á A'B' sería 7,3 divisiones que multiplicadas por 4 daría 29^m20 y sumándole 100 metros, sería 129^m20 para la distancia.

Observación. — Debe tratarse que en el momento de hacer las lecturas, las dos divisiones blancas no se superpongan á la parte de la mira donde están las graduaciones, pues el ángulo de des-

viación vertical del prisma disminuye; esto se consigue haciendo girar el anteojo al rededor del eje del tubo que tiene el prisma.

El prisma se coloca siempre en el tubo derecho con su diámetro vertical; pero hay ciertos casos en que conviene colocarlo en la mitad derecha del objetivo, y otros en el izquierdo, según se vea con más claridad.

CADENA ÓPTICA

He dado este nombre al procedimiento que indico á continuación para medir grandes distancias, por su semejanza con el método de medición con la cadena ó cinta metálica.

Se emplea para esto el anteojo larga vista con el prisma de $\frac{1}{50}$, y la mira de tablillas ya descrita.

Se principia por medir sobre un terreno llano y horizontal una distancia de 100 metros, por ejemplo, con la mayor exactitud posible, se coloca la mira verticalmente en uno de los extremos, mientras que el operador, sirviéndose de la plomada, se coloca exactamente en el otro extremo, y observando la mira, hace colocar la tablilla móvil en contacto con la imagen de la fija, hecho esto se fija la tablilla con el tornillo de presión, se repite varias veces esta operación, y colocando la tablilla en la posición media, se deja así durante toda la operación (1).

Para medir una distancia se coloca el porta mira en un extremo, y el operador se mueve sobre la línea hasta una distancia de 100 metros aproximadamente (esto se puede hacer contando el paso), desde donde observa la mira con el anteojo, camina hacia adelante ó atrás, hasta establecer el contacto aproximado de las tablillas; después se mueve de pequeñas cantidades hasta hacer el contacto exacto, en cuyo momento proyecta el punto con la plomada del anteojo, y clava en éste una aguja; hace señas al porta mira que vendrá á colocar la mira en este punto mientras él se aleja otros 100 metros, y así sucesivamente. Al llegar al extremo de la alineación se mide lo que resta, con la misma mira.

(1) Si la desviación del prisma fuere exactamente $\frac{1}{50}$ la tablilla señalaría 2 metros, pero como nunca es rigurosamente exacto, es conveniente hacer una señal en este punto sobre la mira.

Con un juego de once agujas, se hace el cambio de agujas cada kilómetro, procediendo del mismo modo que con la cadena.

En lugar de medir de 100 en 100 metros, se puede hacer de 50 en 50, ó de 25 en 25 metros, colocando la tablilla á la mitad ó á la cuarta parte de la distancia anterior. Siempre que no haya motivos especiales, es conveniente medir de 100 en 100 metros para largas distancias, porque los errores de proyección con la plomada y de desviación son menores. Cuando el terreno esta cubierto de vegetación alta, será conveniente medir de 50 en 50 metros, porque estando la tablilla inferior á 1^m50 del suelo, será siempre visible.

Si el terreno es inclinado, se mide del mismo modo que si fuera horizontal, colocando siempre la mira vertical. La distancia medida se multiplica por el coseno cuadrado del ángulo de inclinación para proyectarla sobre el horizonte.

Aproximación del método

A la distancia de 100 metros se puede hacer el contacto de las tablillas con un error menor de tres milímetros, que representaría 0^m15 en la distancia, y como este error es accidental, porque unas veces lo haríamos en más, y otras en menos, habiendo repetido n veces la medida de 100 metros, el error sería $0^m15\sqrt{n}$; así para 1000 metros sería $0^m15\sqrt{10} = 0^m474$ ó sea en números redondos 50 centímetros en 1000 metros.

Comprobación práctica

En una de las avenidas macadamizadas de Palermo hemos medido con la cadena óptica de 100 en 100 metros la distancia de 500 metros, después hemos medido la misma distancia con una cinta de acero de 50 metros de largo, encontrando una diferencia de 0^m10 en más con la cadena óptica.

EL GÉNERO HIPPEASTRUM

UNA NUEVA ESPECIE Y UNA NUEVA VARIEDAD

Por CRISTOBAL M. HICKEN

En los meses de febrero, marzo y abril del año 1900, el doctor Eduardo L. Holmberg efectuó una excursion científica al territorio de Misiones, teniendo yo la suerte de poder acompañarle y ayudarle en la recoleccion de plantas.

Al regresar de ese viaje me ocupé en la distribucion y clasificacion de los materiales traídos, habiendo tenido la satisfaccion de encontrar ejemplares nuevos y muy interesantes.

En la imposibilidad de publicar un trabajo, que reuna todas las observaciones botánicas, he decidido dar á luz por ahora tan sólo las especies nuevas para la ciencia, dejando para mejor oportunidad la comunicacion de los resultados obtenidos en la visita á aquellas regiones.

Me limito en estas notas á publicar la descripcion de una nueva especie de *Hippeastrum* Herb. y una variedad nueva tambien del mismo género.

El doctor Ferd. Pax, en su trabajo *Beiträge zur Kenntnis der Amaryllidaceae* (Botanische Jahrbücher von A. Engler, Leipzig, 1890, XI, 318) funda para el género Hippeastrum el subgénero *Zephyranthella* asignándole la única especie *Hippeastrum tubispathum*.

Los ejemplares que le han servido para establecer el mencionado subgénero, importante desde el punto de vista morfológico, fueron recojidos en Misiones por el señor Niederlein en el año 1884.

El carácter de presentar las brácteas involucrales soldadas, distingue perfectamente á este subgénero de las otras secciones en que se ha dividido el género Hippeastrum, secciones que Pax propone reunir con el nombre de *Euhippeastrum*.

Tendríamos dividido pues el mencionado género del modo siguiente :

Gen. **HIPPEASTRUM** Herb. (emend.)

Perigonio infundibuliforme más ó menos zigomorfo por la inclinacion de los estambres. Tubo del perigonio corto ó alargado. Estambres incluidos. Escapo tubuloso. Inflorescencia con muchas flores á veces reducida á pocas y *aun á una sóla*. Flores proterándricas. Brácteas dos, libres ó *soldadas*.

Comprende unas 60 especies americanas, de las cuales 20 más ó menos pertenecen á la Argentina.

Subgénero **Euhippeastrum** Pax (Brácteas libres)

Sect. I. *Habranthus* Benth. et Hook.

Hojas angostas; inflorescencia; muchas veces pauciflora; rara vez reducida á una sóla flor. Flores de tamaño mediano, anchamente embudadas, algo inclinadas, tubo corto.

A esta seccion pertenecen la mayor parte de las especies argentinas.

Sect. II. *Phycella* Benth. et Hook.

Flores mas angostamente embudadas que las de la seccion anterior, garganta larga y estrecha.

Comprende una sóla especie argentina, recojida por O. Kuntze en los alrededores de la Capital Federal.

Sect. III. *Euhippeastrum* Benth.

Hojas generalmente anchas; umbelas multifloras, flores grandes, perianto anchamente embudado, tubo breve.

Comprende dos especies argentinas.

Sect. IV. *Macropodastrum* Bak.

Se diferencia esta seccion de todas las anteriores por el tubo del perianto que es muy alargado, caracter que recuerda al género *Crinum*.

A esta seccion se refiere una sola especie argentina.

Subgénero **Zephyranthella** Pax (Brácteas soldadas)

Comprende dos especies argentinas, ambas de Misiones.

1. *Hippeastrum tubispathum* Pax.
   Hippeastrum tubispathum Pax var. *grandiflora* Hicken.
2. *Hippeastrum Holmbergii* Hicken.

Hippeastrum tubispathum Pax

var. *grandiflora* Hicken.

Nov. var.

Inflorescentiae 1-3 florae, floribus multis majoribus

	H. tubispathum	H. tubispathum var.	
Perigonium	30_{mm}	50_{mm}	
Tubus perigonii	3	3	
Laciniae	5	10	(latae)
Stamina	20	30	
Stylum	25	40	
Spatha	40	40	
Tubus spathae	26	10	

Hab. : Argentina, in Misiones prope Posadas, in campis leg. Ed. L. Holmberg, II, 1900.

He podido examinar muchos ejemplares de esta planta, hallando en todas ellas una constancia admirable en cuanto á sus dimensiones, lo que excluye la hipótesis de una forma accidental ó anómala. Por esta razón no titubeo en considerarla como buena variedad.

En lo que se nota mucha variabilidad es en el número de flores que tiene la umbela. En la mayor parte existen tres flores, pero es muy frecuente encontrar una sola.

Hippeastrum Holmbergii Hicken

Nov. spec.

Diag. *Folia linearia paula. Scapus gracilis elatus. Bracteae involucrantes in tubum cylindricum, plus minusve roseum connatae, superne liberae. Inflorescentia pseudoumbellata 4 flora. Floris pedicellus spatham superans. Perigonium cernuum, infundibuliforme, tenerum, roseum; tubus brevissimus ad faucem squamellis praeditus; laciniae longae, angustae. Stamina inclusa, filamentis inaequalibus, roseis, tenuissimis. Anthetiae versarles. Stylus perigonio brevior, filiformis; stigmatis trifidi lobi revoluti. Ovarium parvum, ovoideum. Capsula?*

Obs. Scapus 26 cm altus, cilindricus, vix 2 mm diameties. Spathae 5 cm longae, tubus 18 mm longus, 4 mm diameties, laciniae 33 mm longae. Pedicelli 2-12cm longi. Perigonium 5 cm longum; tubus 4 mm, laciniae medio 3 mm latae. Stamina 2,6 cm longa; antherae 4-5 mm largae. Ovarium 4 mm longum. Stylus 3 cm longus Capsula?

He seguido en esta descripcion exactamente el trabajo de Pax ya mencionado, cambiando en la diagnosis las palabras que no convienen á mi ejemplar y en la observacion, las dimensiones del mismo.

Como se ve, la diagnosis del H. tubispathum difiere muy poco de la nueva especie pero en cuanto pasamos á las dimensiones absolutas y relativas de las piezas florales la diversidad aparece muy

notable hasta el punto de hacer imposible su confusion por la fisionomia tan distinta que le impone.

En la flor recien abierta, las lacinias del perigonio se presentan erguidas y bastante divergentes, pero poco tiempo después, perdiendo parte de su rigidez se encorvan y aun se arquean enrollándose sobre sí mismas. Las escamas son bien visibles é iguales á las del H. tubispathum si bien algo mayores.

Hicken ad nat. del. Hippeastrum Holmbergii Hicken Mag. nat.

Para facilitar la comparacion entre ambas especies expongo á continuacion un cuadro comparativo con las dimensiones de las partes florales.

	H. tubispathum		H. Holmbergii
Scapus	330_{mm}		260_{mm}
Spatha	40		50
Tubus spathae	27	(longus)	18
Tubus spathae	4 a 5	(latus)	4
Laciniae spathae	15		33
Pedicelli	80 a 100		20 a 120

	H. tubispathum		H. Holmbergii
Perigonium.....	30		50
Tubus perigonii	3		4
Laciniae medio	5	(latae)	3
Stamina	20		25
Antherae.....	4 a 5		4 a 5
Ovarium.....	3		4
Stylus.....	25		30

Hab. : Rep. Argentina, in Misiones, prope San Ignacio; legit me ipse II. 1900.

Species a cl. Dr. Eduardo Ladislao Holmberg dicta.

Buenos Aires, mayo 10 de 1903.

BIBLIOGRAFÍA

Radlkofer (L.). Eine zweite Valenzuelia, en: *Bulletin de l'Herbier Boissier*, serie 2ª, tomo 2º, páginas 994–996, 1902.

El género *Valenzuelia* de la familia de las Sapindáceas, descubierto en 1828 por Bertero, era hasta ahora motipo. El autor describe una nueva especie encontrada en 1902 en la provincia de San Juan por el doctor J. Bodenbender que difiere de la de Bertero por la naturaleza de la inflorescencia y la forma del fruto, cuyos carpelos provistos de excrecencias membranosas justifican el nombre de *V. cristata* que le ha sido asignado á esta nueva especcie.

A. Gallardo.

Chodat (R.) y **Wilczek** (E.), Contributions à la flore de la République Argentine, in: *Bulletin de l'Herbier Boissier*, 2ª serie, números 3 y 5, 27 figuras, 1902.

Contiene este importante trabajo una enumeración de las plantas recogidas durante los meses de enero y febrero de 1897 por el senor Wilczek en los alrededores de San Rafael, en el valle del río Atuel hasta la frontera chilena y en el paso de Tinguiririca.

Una rápida reseña geográfica de la región estudiada y un bosquejo de sus formaciones vegetales preceden la enumeración que encierra las 42 especies ó formas nuevas siguientes:

Ranunculus pseudo-Caltha, *R. pseudo-Caltha* forma *minor*, *Cardamine rostrata* Griseb. var., *alpina*, *C. Cymbalaria*, *Draba atuelica*, *D. rosularis*. *Sisymbrium robustum*, *S. Morenoanum*, *S. Morenoanum* var. *robusta*. *Stellaria xanthospora*, *Acaena Hyxtrix*, *Prosopis Benhami*, *Cassia aphylla* Cav. var. *trichosepala*. *C. chilense* Bartl. var. *mendocinense*, *C. nervosum* Nand. var. *glareosum*. *Hoffmannseggia nana*, *Lathyrus cryophilus*, *Astragalus Arnottianas*, *Patagonium triste*, *P. subscriceum*, *P. retrofractum* var. *rectirostris*, *P. polygaloides*, *P. glareosum*, *P. rafaelense*. *P. nanum*, *Anarthrophyllum Negeri*, *A. pungens*, *A. andicola* Phil. var. *Bridgessii*, *Mulinum crypanthum* ceos var. *pulvinaris*, *Pozoa subpeltata*, *Astericium argentinum*, *Discaria prostrata*

Miers var, *inermis*, *Mormina Wilczekiana* Chodat, *Euphorbia portulacoides* Spreng. var. *glaucescens*, *E. portulacoides* Spreng. var. *spathulata*, *Chenopodium rafaelense*. *Nitrophila australis*. *Atriplex crenatifolius*, *Paronychia chilensis*, D. C. var. *penicillata*, *Oxybaphus cretaceus*, *Iresina tomentosa*.

Las verbenáceas recogidas en esta expedición, con cinco especies nuevas, fueron descriptas en 1900 por el doctor Briquet en *Annales du Conservatoire botanique de la Ville de Genève*, IV.

En el presente trabajo se establece el nuevo género *Oligocladus* (Umbelliferae Peucedani) con una especie, *O. andinus*.

Las especies más notables desde el punto de vista fitogeográfico, son : *Polygala bicarunculata* Chodat y *P. acuti-appendiculata* Chodat. Debe mencionarse también la *Nitrophila australis*, segunda especie de un género representado hasta ahora únicamente por una especie norteamericana.

A. Gallardo.

MISCELÁNEA

La nueva Cátedra de Arqueología Americana en la Universidad de Nueva York.

El duque de Loubat, mecenas de los estudios de Arqueología americana, acaba de hacer la importante donación de 100.000 dollars oro á la «Columbia University» de Nueva York con el objeto de fundar una cátedra sobre esta materia.

La Universidad aceptó el generoso ofrecimiento y nombró al profesor Marshall H. Saville, el conocido explorador de las ruinas de Mitla, en México, y erudito mexicanista, para desempeñarla.

Iguales donaciones, al mismo objeto, ha hecho el duque de Loubat á la Universidad de Berlin, y al Colegio de Francia de París, cuyas cátedras desempeñan actualmente los profesores Eduardo Seler y León Legeal respectivamente.

Este servicio prestado á la ciencia, agregado á la reproducción facsimilar de los Codices Mexicanos, hacen al duque de Loubat, acreedor al agradecimiento de los americanistas.

Que su ejemplo sea imitado, siquiera en pequeña escala, entre nosotros.

J. B. A.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. German Burmeister †. — Dr. Benjamin Gould †. — Dr. R. A. Philippi.
Dr. Guillermo Rawson †. — Dr. Cárlos Berg † — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Valentin Balbin †. — Dr. Estanislao S. Zeballos.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Corthell, Elmer L.	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A.	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S.)
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F.	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R.	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. EnriqueA.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez, Juan J.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Bugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltaza
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos.
Brian, Santiago
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda, Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chevallier Boutell F. H.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Càrlos.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M.
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicauor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores, Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M. Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Gimenez, Angel M.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon.
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo P.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé, Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortiz, Diolimpio
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejía, Ildefonos
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez Gonzalez, G.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Euge^nio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Penington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Toepecke, Ernesto.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M.
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florenci°
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White, Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, Josè de la
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretario de la Redacción : Ingeniero EUGENIO SARRABAYROUSE

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

JUNIO 1903. — ENTREGA VI. — TOMO LV

ÍNDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

E. HERRERO DUCLOUX. Asfaltos de Jujuy 241
GUILLERMO MARCONI. La telegrafía sin hilos, conferencia leída en el Campidoglio el 7 de mayo de 1903 247
ERLAND NORDENSKIOLD. Sobre mamíferos fósiles en el valle de Tarija 255
M. N. AVERKIEFF. Precipitación del oro metálico cristalino por el aldehído fórmico. 263
El doctor Herman von Jhering. Bibliografía de sus trabajos (1872-1903) 268
BIBLIOGRAFÍA : FOVEAU COURMIELLES. L'année électrique, Electrothérapique et Radiographique 278
MOVIMIENTO SOCIAL 285

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero EMILIO PALACIO.
Vice-Presidente 1º Señor JUAN B. AMBROSETTI.
Id. 2º Tte Coronel Ingen. ARTURO M. LUGONES.
Secretario de actas Doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX.
— correspondencia Ingeniero LUIS MIGUENS.
Tesorero..... Ingeniero LUIS A. HUERGO (hijo).
Bibliotecario..... Señor LUIS B. LAPORTE.
Vocales..... Monseñor F. VILANOVA SANZ.
Ingeniero CARLOS EGHAGÜE.
Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ.
Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO.
Ingeniero HUMBERTO CANALE.
Ingeniero MANUEL J. ARCE.
Ingeniero CARLOS BERRO MADERO.
Gerente..... Señor JUAN BOTTO.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

LA DIRECCIÓN.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes.....	$ m/n	1.00
Por año.....	»	12.00
Número atrasado.....	»	2.00
— para los socios.....	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

El local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

ASFALTOS DE JUJUY

Por el doctor E. HERRERO DUCLOUX

Se encuentran en la formación de Salta, llamada así por Brackebusch, pertenecientes al período cretáceo, capas de calcáreo que pueden llegar á tener centenares de metros de espesor, caracterizadas por un color gris azulado que, por la acción del aire, se torna amarillento y blanquecino, pudiendo contener proporciones variables de aceite mineral (1). Abunda diseminado en los poros de la roca y en muchas partes llega á la superficie del suelo, como en Garrapatal y Laguna de la Brea, formando una capa sólida de asfalto.

Nos valemos de este término, aprovechando su elástico significado, sin tomar en consideración otra base de juicio que los caracteres físicos de la materia, dentro de ese grupo tan rico en tipos diferentes hidrocarburos pesados parcial ó totalmente solidificados, cuyo origen es aún tan discutido por los naturalistas, aunque parecen triunfar los que atribuyen á petróleos, betunes y asfaltos, una génesis común como productos de la destilación de materias orgánicas acumuladas en el interior de la tierra, bajo la influencia de la presión y del calor central y sometidas después á variadas transformaciones, según la naturaleza de los cuerpos con los cuales han estado en contacto, llegando hasta combinarse con ellos.

La definición clásica: asfalto es un calcáreo bitumimoso, sólo puede aplicarse con propiedad á un reducido número de los cuerpos que la naturaleza nos proporciona y que la tecnología moderna

(1) J. Valentín, *Bosquejo geológico de la República Argentina.*

ha incluído en este grupo, caracterizando más bien á los productos de la industria, más complejos que sus similares primitivos.

Los alfaltos de Jujuy, al menos las muestras que hemos tenido para su estudio, salen por completo de la definición, pues la ausencia absoluta de calcáreo que en ellas se nota y la presencia de arena y arcilla en su composición, hace pensar que se trata de tierras comunes, empapadas de petróleo en un estado de oxidación muy adelantado.

En idéntico ó parecido caso se encuentran muchos cuerpos que pertenecen al tipo asfalto de la clasificación de Beckham y que Blake distribuye en grupos, según la naturaleza de la substancia que actúa como vehículo de los hidrocarburos. Mezclados con arena se hallan los asfaltos de California, Kentucky y Utah, con materias térreas los de Trinidad, Venezuela, Cuba y el último de los anteriores, teniendo calcáreo como base los de Seyssel, Val de Travers, Lobsann é Illinois.

La industria se apodera de estos productos naturales y modifica convenientemente su composición, favoreciendo así el aprovechamiento de todas las especies, por distinta que sea su naturaleza. El de Trinidad, con el cual han sido comparados los de Jujuy, por razones que más adelante examinaremos, no es utilizable tal como se extrae. Sometido á la acción del calor sin pasar de 200°C. pierde hidrocarburos ligeros que dificultarían su aplicación futura, agregándole, en cambio, residuos de pretróleo que lo enriquecen en materia bituminosa ; cuando se va á emplear en el afirmado se le incorpora una cantidad de calcáreo pulverizado, arena fina y *borra* de petróleo.

Por otra parte, la naturaleza de las mezclas utilizadas industrialmente como asfalto, no puede ser comprendida en un tipo único ; variaciones considerables han sido introducidas en distintos países, buscando el aprovechamiento de productos regionales de bajo precio, ó tratando de dar propiedades especiales al material resultante, llegando hasta ensayar la fabricación artificial de asfalto con un éxito halagador, sirviéndose de restos de madera y de pescados, por destilaciones simples. En este camino se ha llegado á formar tres tipos de asfalto, uno de los cuales es del todo comparable á la gilsonita natural de Utah, tan estimada en el grupo (1).

Además, las tentativas para aprovechar el residuo de la refina-

(1) William C. Day, *American chem. Journal*, t. 21.

ción del petróleo tratado por el ácido sulfúrico, agregándole alquitrán de hulla, han dado un material perfectamente utilizable, debiendo citarse también la fabricación de asfalto sirviéndose de petróleos brutos mezclados con azufre y sometidos á la acción del calor (1).

Los ensayos de pavimentación con asfalto realizados en el país, se han hecho casi exclusivamente con productos de Trinidad, en mezclas como la que hemos citado (2). Los resultados obtenidos han sido variables y quizá no siempre satisfactorios, debiendo atribuirse el mal éxito á múltiples factores que no siempre se relacionan con la bondad del asfalto y sí con el acierto de su aplicación en tal ó cual lugar.

Protegiendo los productos de nuestro suelo y tratando de utilizar los enormes yacimientos de Jujuy, se preparan ensayos que nos darán á conocer prácticamente el valor del asfalto argentino comparado con los extranjeros. Y aunque en estas cuestiones un ensayo bien practicado vale más que todas las conclusiones teóricas que puedan establecerse, hemos creído oportuno presentar algunos datos de laboratorio, comparando métodos de análisis admitidos en el extranjero para esta clase de substancias.

Procedentes de San Pedro la primera y de Garrapatal la segunda, han sido las dos muestras que estudiamos.

Muy distintas en sus caracteres físicos, presentan sin embargo mucha analogía en su composición, como puede verse por el cuadro analítico.

Los datos primeros pueden expresarse así :

	San Pedro	Garrapatal
Color.....	negro brillante	negro mate
Olor.....	fuerte de H^2S	ligero á kerosene
Estructura..	pastosa maleable y dúctil no se desmenuza en el mortero	conglomerado terroso, se pulveriza bien en mortero
Fractura....	desigual	granujienta y desigual
Densidad....	1.583	1.142

Por la acción del calor sufren ambos productos cambios análogos, con muy pequeñas variantes, habiendo hecho con ellos una serie de destilaciones fraccionadas con el objeto de conocer su riqueza en productos más ó menos ricos en carbono y previendo una posi-

(1) *Rev. de Chimie Industrielle*, t. IV y V.

(2) J. B. Mallol, *Afirmados*, 1899.

ble purificación semejante á la que sufre el asfalto de Trinidad antes de entrar en el mercado.

Entre 95° y 100° C. se ablandan, fundiendo parcialmente y dan ligeros vapores incoloros;

A 110° desprenden agua, abundante cantidad de hidrógeno sulfurado y productos amoniacales;

A 150° sigue el desprendimiento del ácido sulfhídrico, destilando un líquido amarillo limón, que osbcurece poco á poco;

A 200° se producen vapores amarillentos que dan por condensación un líquido amarillo fuerte fluorescente;

A 300° los vapores son amarillo obscuros, produciendo un líquido pastoso, á la temperatura ordinaria, de color amarillo rojizo obscuro.

Al rojo sombra queda en la retorta una masa pardo gris en el primer asfalto y pardo obscuro en el segundo.

La composición comparada puede verse en los cuadros siguientes:

Determinaciones	San Pedro	Garrapatal
Densidad	1.583	1.142
Materia soluble:		
En alcohol	7.492	7.764
En éter	26.665	28.688
En sulfuro de carbono	30.096	34.696
En acetona	—	21.776
En cloroformo	—	16.238
Destilación fraccionada:		
Entre 95° y 110°	2.880	3.342
Entre 110° y 170°	3.728	5.888
Entre 170° y 200°	9.113	12.926
Entre 200° y 340°	2.028	1.003
Entre 340° y rojo sombra	9.651	7.841
Al rojo (carbón)	7.160	6.400
Al rojo + aire: Cenizas	65.440	26.600
Color de las cenizas	pardo gris claro	ocre pard. clar.
Reacción de las cenizas	fuerte alcalina	neutra
Arena	95.478	93.219
Arcilla	3.597	6.781
Carbonato de cal	0.925	no dosable
Azufre total	0.824	0.835
Nitrógeno total	0.270-0.328	0.470-0.560

Origen	Soluble en S_2C	Cenizas	Materias org. no bituminosas
Lago de Trinidad.....	54.25	36.51	9.24
Lago de Trinidad.....	52.97	36.10	10.96
Trinidad (tierra firme)..	54.03	36.49	9.48
Trinidad (tierra firme)..	52.27	37.73	10.01
Grahamita.....	100.0	—	—
Bermúdez.....	94.75	3.65	1.60
California (maltha).....	98.26	1.74	—
California Kern C°.....	93.20	5.77	0.54
Gilsonita de Utah.....	100.00	0.10	—
San Pedro.....	30.09	65.44	4.47
Garrapatal.....	34.69	62.60	2.71

Nota. — Las cifras que corresponden á los asfaltos extranjeros han sido obtenidas por Richardson, Linton, Tillson y Day.

Interpretar las cifras que anteceden, llegando á conclusiones más ó menos fundadas sobre el valor verdadero de estos asfaltos, por comparación con análisis de productos análogos, fácilmente puede inducirnos en error.

Bastan los caracteres de solubilidad y los datos cuantitativos que los representan, para caracterizar un asfalto, dentro de las convenciones establecidas en el extranjero. Todos ellos tienen materia mineral y substancia bituminosa; en esta última se señalan desde los trabajos de Bousingault, dos componentes bien definidos por éste; el petroleno y el asfalteno, líquido de elevado punto de ebullición el primero, sólido y muy fijo el segundo; pero estos términos ya no poseen el mismo significado en los tratados modernos, dando lugar á confusiones y á notables errores de apreciación.

Se admite, en general, que la parte de un asfalto soluble en éter sulfúrico ó acetona, es el petroleno, reservándose para la fracción insoluble en estos líquidos, pero que disuelven la esencia de trementina hirviente ó el cloroformo frío, la denominación de asfalteno. Además se establece la designación de materia orgánica no bituminosa para la materia orgánica insoluble en los vehículos citados y aún en sulfuro de carbono.

Dentro de esta convención, nuestras muestras se prestan á apreciaciones muy diversas. Por su solubilidad en éter sulfúrico, aparecen con un percentaje de petroleno igual á 26.665 y 28.688 respectivamente; de acuerdo con el método de Richardson tendrán 30.096

y 34.696 del mismo producto; siguiendo el método de Endeman, tendrían alrededor de 16 á 22 de petroleno, y en fin, por el método de Sadtler, hoy muy empleado, tendría el asfalto de Garrapatal:

Soluble en acetona: petroleno.....	21.776
Soluble en cloroformo: asfalto.....	16.238
Materia orgánica no bituminosa.....	no dosable
Cenizas.....	62.600

Fácilmente se comprenderá lo arriesgado de establecer comparaciones absolutas y lo prudente que es ensayarlos para mejor conocer las propiedades del producto que se estudia.

Damos á continuación la composición de varios asfaltos analizados por el método de Sadtler (1), pero debemos advertir que los dos primeros han sufrido la purificación de que hablábamos más arriba:

	Trinidad	Bermúdez	Alcatraz	Garrapatal
Solubles en acetona....	46.40	66.47	89.21	21.77
Solubles en cloroformo.	15.14	29.66	9.39	16.23
Materia orgánica no bituminosa	3.02	1.76	vestig.	no dos.
Cenizas.....	35.44	2·11	1.40	62.60

Sometidos los asfaltos de Jujuy á la purificación previa que han experimentado los de Trinidad y Bermúdez, se tendría una pérdida notable de materia bituminosa que empobrecería el material.

¿Quiere decir esto que su valor industrial es escaso? De ningún modo. La escasez de arcilla en su materia mineral, la fineza y la homogeneidad de la arena que la constituye, son ya cualidades que deben tenerse muy en cuenta. Por otra parte, la posibilidad de agregarles caliza en polvo y petróleos del mismo origen, sin contar las proporciones muy convenientes de asfalteno que contienen, acompañando á las fracciones más livianas y líquidas, hace prever que la sustitución paulatina de los asfaltos extranjeros por los argentinos, dejará de ser una esperanza para convertirse en realidad, si en los ensayos se eligen convenientemente los lugares donde han de aplicarse como pavimento.

Buenos Aires, 1903.

(1) A. H. Allen, *Com. Org. Analysis*. London, 1900.

LA TELEGRAFÍA SIN HILOS

CONFERENCIA LEÍDA EN EL CAMPIDOGLIO EL 7 DE MAYO DE 1903 (1)

POR GUILLERMO MARCONI

Sire, Graciosa Reina, Altezas Reales,
Señoras, Señores :

Voi á hablar con ánimo conmovido ante la augusta presencia de V. M. quien, con su altísimo interés i soberano apoyo, me ha sostenido mui eficazmente en la ardua vía de mi labor i me ha compensado mui lisonjeramente por cuanto pude conseguir, con resultado práctico, un nuevo i más conveniente medio de comunicación para la humanidad.

Con verdadera satisfacción de mi corazón de italiano, después de varios años de trabajo realizado en varias partes del mundo, me hallo hoi de nuevo en Roma, en la gloriosa capital de mi patria, donde más desarrollo tuvo la iniciativa de los ministros, en virtud de cuyo apoyo espero se asegure para Italia las mayores ventajas que pueda ofrecer la telegrafía sin hilos. Desde que abandoné la Italia para esperimentar i perfeccionar mi invención en la inmensidad del océano Atlántico, en medio del activo tráfico existente entre las costas de N. América é Inglaterra, ante cuyas exigencias son

(1) Nuestro ilustrado amigo, el distinguido injeniero electricista Atilio Parazzoli, nos envía la conferencia que leyó en Roma, en el Capitolio, el ilustre inventor de la telegrafía sin alambres, ante SS. MM. los Reyes de Italia i lo más selecto de la sociedad intelectual presente en Roma. Creemos por nuestra parte hacer cosa grata á los lectores de los *Anales* traduciéndola i publicándola íntegra. — *S. E. Barabino.*

cada vez más insuficientes los más modernos medios de comunicación, es esta la primera vez que tengo el honor i la suerte de dar cuenta completa en mi país, del trabajo que, coadyuvado por mis ayudantes, he realizado sobre la telegrafía sin alambres.

Tendré que evocar esperiencias, resultados i hechos en parte conocidos, pero es para satisfacción mía que me he reservado el dar en Roma la afirmación del mayor resultado práctico hasta hoi obtenido, ante el cual la trasmisión radiotelegráfica, á cualquiera distancia, será en el porvenir — así lo espero — un simple corolario.

Es de todos conocido cómo en el estudio de las fuerzas i de las leyes físicas por mí aplicadas he tenido muchos precursores; pero creo tambien que cuando en 1895, en Boloña, pensé utilizar las oscilaciones eléctricas trasmitidas al través del éter en el espacio, para obtener un nuevo sistema de telegrafía, nadie había conseguido hasta entonces trasmitir sin hilos á provechosa distancia una señal telegráfica cualquiera, regularmente rejistrable, mediante los rayos Hertz. I lo prueba el hecho notorio de la jeneral desconfianza con que, especialmente en el esterior, fué recibido el éxito de mis primeros esperimentos.

La posibilidad de activar máquinas i aparatos á través del espacio, sin servirse de algún conductor artificial, i obligar á dichos aparatos á verificar ciertos movimientos dependientes de la voluntad de la persona que manipula los de trasmisión, puestos á centenas ó millares de kilómetros de distancia de aquellos, se presenta, en realidad, como un hecho maravilloso i aún misterioso.

Métodos naturales de radiotelegrafía.— Sin embargo, estudiando de cerca los medios empleados por la Naturaleza en la trasmisión de las más poderosas fuerzas, se encuentra que, por mui maravillosa que pueda parecer la trasmisión telegráfica sin hilos, es ésta más conforme con los medios naturales de lo que no sucede en la telegrafía ordinaria con alambres.

En efecto, aquella no es más que una simple consecuencia de la observación del estudio de los medios empleados por la Naturaleza para obtener los efectos de *calor, luz, magnetismo*, en el espacio.

Puesto que el calor i la luz del Sol, de quien depende la vida de nuestro planeta, nos son trasmitidos al través de millones i millones de kilómetros de espacio; puesto que la luz de las lejanísimas estrellas ó las múltiples perturbaciones eléctricas ó magnéticas

naturales se nos manifiestan después de haber atravesado las más inmensas distancias, parecióme que, adoptando métodos iguales á los de la Naturaleza, se habrían podido trasmitir á voluntad efectos regularmente rejistrables á cualquier distancia.

I en esto se basa el sistema de telegrafía al través del espacio, del que voi á hablar, precisamente en métodos capaces de producir i contralorear ciertas especies de ondas eléctricas, invisibles para nosotros, pero semejantes á las luminosas, aunque diferentes de estas en cuanto al período de vibración.

La demostración matemática dada por Clerk Maxwell i la esperimental de Heinrich Hertz sobre la identidad de la luz i de la electricidad han permitido llegar á producir i rejistrar tales ondas i hecho posible este nuevo medio de comunicación.

Fenómenos de inducción. — Los fenómenos de inducción electromagnética, evidenciados por los descubrimientos de Arago, Faraday i Ampère, han demostrado desde hace tiempo cómo se puede trasmitir la enerjía eléctrica, á través de un corto espacio de aire, entre un conductor recorrido por una corriente variable i otro puesto cerca, i como esta trasmisión es sensible á distancias más ó menos grandes, según que la corriente del primero varíe más ó menos rápidamente i haga actuar una mayor ó menor cantidad de electricidad.

La esplicación mecánica de tal fenómeno puede hallarse precisamente en el ejemplo del modo cómo se trasmite á mayor ó menor distancia la perturbación producida en el aire al disparar un resorte tendido, según la frecuencia de las oscilaciones del resorte i de la masa de aire por él desalojada.

Esto considerado, me pareció natural, para conseguir una trasmisión de enerjía, disponer de corrientes alternas de altísima frecuencia i de grandísimo potencial, esto es, semejantes á las producidas por la descarga oscilante de un condensador.

Sería imposible esplicar en una sola conferencia cómo se puede obtener una descarga eléctrica oscilante que produzca ondas talmente características como para poderse trasmitir á grandes distancias. Recordaré tan solo como la grande comprobación práctica dada por Hertz en 1877 á la teoría de Maxwell demostró que si dos cuerpos metálicos se cargan eléctricamente en sentido opuesto, i se descargan, luego, uno sobre otro, mediante una chispa en ciertas condiciones, pueden irradiarse en el espacio vibraciones

de las que se puede medir la lonjitud; i observar los fenómenos de reflexión, refracción i polarización. Se reconoció también como la lonjitud de tales ondas es mui grande comparada con la de las luminosas, con la ventaja de no ser absorbidas por las nieblas i otros cuerpos que obran como obstáculos á la propagación de éstas.

Pero las ondas hertzianas, tales como las obtenía su descubridor i los sabios que repetían sus esperimentos, tenían un alcance de trasmisión de pocos metros, i, de acuerdo con los estudios i las inducciones del ilustre físico alemán, eran aplicadas de modo de disminuir su eficacia con la distancia i darle en lo posible carácter igual al de las ondas luminosas.

En cambio mi objetivo fué seguir una vía completamente opuesta en la jeneración de oscilaciones eléctricas, es decir, me dediqué á obtener ondas eléctricas centenares de veces mayores de las empleadas por Hertz para poderlas aplicar útilmente según mis propósitos.

Me estendería demasiado si hubiese de narrar toda la historia de la teoría i de las aplicaciones teórico-prácticas de la radiotelegrafía; pero de la descripción de mis aparatos desde los primeros hasta los más modernos; de la relacion de los primeros resultados prácticos hasta los últimos obtenidos, podrá deducirse cuanto se ha adelantado hoi.

Primeros aparatos. — Estaban constituidos de : El *trasmisor* (fig. 1) compuesto de un oscilador hertziano algo modificado, cuya característica principal, por mí determinada, fué la obtenida comunicando una esfera de la armadura con la tierra, i la otra con una capacidad elevada ó con un hilo metálico vertical; ambas esferas se conexaban con los extremos del circuito secundario de un carrete de inducción ó trasformador. Con esta disposición, la corriente de una batería de acumuladores, debidamente trasformada por el carrete, carga las esferas i el hilo vertical hasta que la descarga que se sigue, produce una rápida sucesión de chispas entre ambas esferas produciendo tan rápidos desplazamientos de las líneas de fuerzas eléctricas, que envuelven el hilo vertical, que causan ondas eléctricas en el éter circunstante, de modo tal, que el hilo vertical se transforma en un irradiador de ondas eléctricas que se propagan á través del espacio con la velocidad de la luz.

Es fácil comprender cómo comprimiendo un manipulador tele-

gráfico Morse, puesto en el primario del carrete de inducción por más ó menos tiempo, puedan ser emitidas series más ó menos largas de impulsos ó de ondas eléctricas, las cuales si encuentran dentro de la respectiva esfera de acción un aparato receptor que pueda ser influenciado por él, le hacen sufrir más ó menos prolongadamente su efecto, reproduciendo en tal modo los signos largos i cortos del alfabeto Morse ú otras señales enviadas por quien maneja el manipulador del aparato trasmisor.

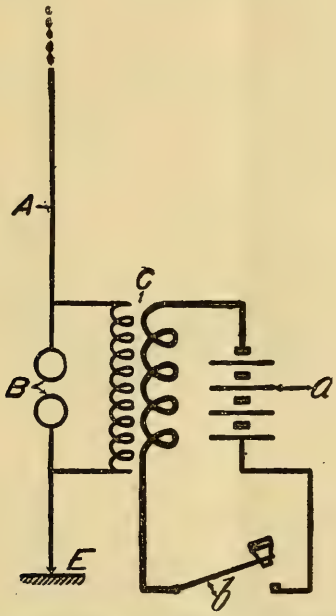


Fig. 1. — A, entena; B, espinterometro; C, transformador; E, tierra *a*, bateria; *b*, manipulador Morse

El sistema receptor (fig. 2) consistía en una capacidad elevada ó en un alambre vertical ligado inferiormente con un tubito especial que contenía polvos metálicos sensibles á las oscilaciones eléctricas (llamado por esto, por algunos, *ojo eléctrico)*, según mis personales descubrimientos i observaciones de Calzecchi Onesti, de Varley, de Hughes, de Branly i del profesor Lodge, quien dió á este tubito el nombre de *coherer*.

Este tubito, á su vez, estaba enlazado con otro alambre á tierra, i, al mismo tiempo, hacía parte de un circuito que comprendía una pila i un *relais* auxiliar telegráfico mui sensible, capaz de

cerrar otro circuito dotado de interruptor de campanilla i una máquina Morse.

En condiciones normales, la resistencia eléctrica del tubito sensible es grandísima, i la corriente de la pila no puede atravesarlo para hacer funcionar el *relais* auxiliar i, consecuentemente, la máquina Morse i el interruptor de martillo; pero cuando el tubito es influenciado por oscilaciones eléctricas se trasforma en un conductor, bajando su resistencia hasta 500 i aún 100 ohmios, i permite entonces, el paso de la corriente del *auxiliar* que hace fun-

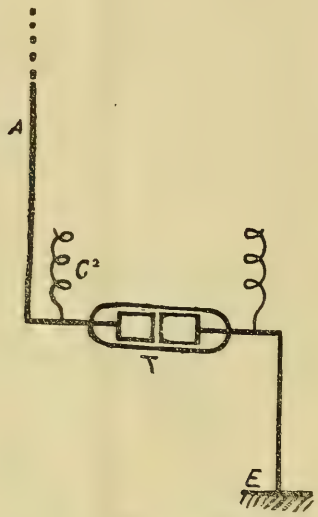


Fig. 2. — A, entena; T, coherer; E, tierra

cionar la máquina Morse i el interruptor de martillo, el cual tiene por misión sacudir el tubito, haciéndole recuperar su primitiva resistencia.

De esta disposición deriva el resultado práctico de que el circuito de la máquina Morse queda cerrado por un tiempo más ó menos largo, según que le recorren series más ó menos largas de oscilaciones eléctricas, es decir, según que en la estación trasmisora se comprime el manipulador más ó menos largamente para reproducir letras del alfabeto basado en un código ordinario telegráfico de puntos ó líneas.

Los nuevos progresos. — De esta sumaria descripción de mis primeros aparatos, resulta que tal vez no fuere suficiente aplicar las

oscilaciones eléctricas para telegrafiar á través del espacio i que era necesaría una sencilla innovación, la adopción de un oscilador diverso del usado por Hertz, puesto que el agregado de la entena i de la toma á tierra, hace al oscilador capaz de irradiar ondas eléctricas de grande poder, á enormes distancias, mayores que las hasta entonces alcanzadas.

Creo no errar afirmando que la adopción de las capacidades elevadas ó entenas en el trasmisor i receptor, fué la condición necesaria i esencial para hacer posible las comunicaciones á grandes distancias mediante oscilaciones eléctricas de alta frecuencia.

La resonancia eléctrica. — El empleo de estos mis primeros aparatos (fig. 3), impuso inmediatamente la solución de los siguientes problemas:

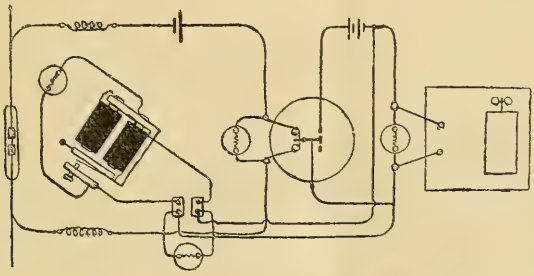


Fig. 3

1° Obtener la independencia de comunicación entre varias estaciones próximas;

2° La posibilidad de trasmitir telegramas á cualquier distancia;

3° Que la topografía de las tierras interpuestas entre dos estaciones, no fuera un obstáculo á las comunicaciones radiotelegráficas.

Fué en 1898 que obtuve los primeros resultados sobre el sistema de acorde eléctrico entre estaciones radiotelegráficas que me posibilitaron la solución en globo del primer problema, i esplicar los pasos dados en el desarrollo del sistema de sintonía aplicado en mis estaciones.

Tal vez debo á la observación del modo cómo se obtiene el sonido de las grandes campanas de nuestras iglesias á la distancia, mediante cuerdas tiradas por hombres al pié de los respectivos campanarios, el hallazgo de una mecánica análoga para la utilización de la enerjía eléctrica irradiada por los aparatos trasmisores.

Para obtener el sonido de una pesada campana, sin romper la

cuerda, es necesario, como todos saben, que los campaneros den una serie de tirones á la cuerda con lapsos regulares hasta que la amplitud de oscilación obtenida sea suficiente para hacer chocar el badajo ; i es notorio que cuando más grandes son las campanas, menos frecuentes son los tirones.

También es sabido que el número de tirones necesarios para conseguir que una campana suene, no conseguirán hacer sonar á otra campana de dimensiones mui diferentes.

Un hecho completamente análogo sucede en un tiempo infinitamente más pequeño, tratando de inducir, mediante ondas á través del espacio, oscilaciones eléctricas en un buen resonador eléctrico.

Si la forma i las constantes de este resonador son tales de constituir un vibrador persistente, es decir, cuyas oscilaciones no sean fácilmente amortiguadas por resistencias ó irradiaciones de enerjía, para obtener que quede influenciado será necesario hacer irradiar por un radiador persistente, una serie de impulsos rítmicos ú oscilaciones de periodo tal que esté en acorde eléctrico con el período del resonador ó receptor.

De aquí se sigue que la resonancia eléctrica, como la mecánica, depende en modo esencial de la acumulación de efectos debidos á un gran número de pequeños impulsos trasmitidos con un ritmo determinado.

Así, el acorde entre dos estaciones radiotelegráficas sólo puede obtenerse cuando de la estación trasmisora se hace irradiar un número suficiente de estos impulsos eléctricos, de ritmo dado, los cuales alcancen á un receptor capaz de vibrar eléctricamente con un período de oscilación igual al de los mismos impulsos.

(Continuará)

SOBRE

LOS

MAMÍFEROS FÓSILES DEL VALLE DE TARIJA [1]

Por ERLAND NORDENSKIOLD

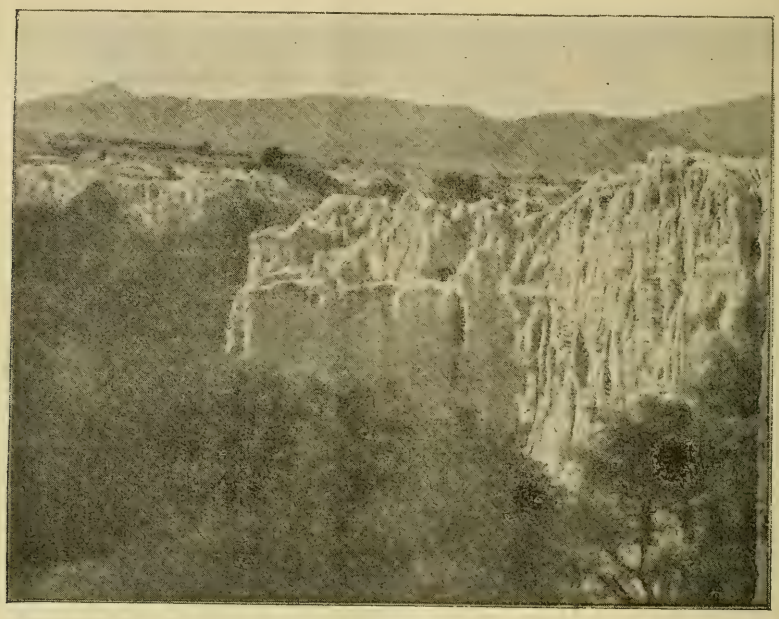
Uno de los depósitos más importantes de mamíferos fósiles en Sud América es el Valle de Tarija, en la parte meridional de Bolivia (21° 30′ latitud sud y 60°31′ longitud oeste de París). Está situado á 1900 metros, más ó menos, sobre el nivel del mar y rodeado de montañas de 3 á 4000 metros de altura. El río Bermejo, aquí llamado río de Tarija, cruza el valle y recibe como afluente, durante su paso por el mismo, á varios arroyos. El agua de estas corrientes ha cortado en todas direcciones, hasta gran profundidad, los terrenos sueltos que componen el suelo del valle y así formado los paisajes más fantásticos; hondos abismos, hoyadas entrecortadas entre altas barrancas, acaso con puentes naturales, otras veces formaciones de numerosas columnas de tierra, con una piedra sobre el vértice de cada columna, á modo de « penitentes ». A menudo estas piedras son reemplazadas por huesos de mastodontes, edentados gigantescos ú otros fósiles.

El valle de Tarija es fértil; sin embargo, es necesaria la irrigación artificial, para que la agricultura dé resultados satisfactorios

(1) Memoria publicada bajo el título de *Ueber die Säugethierfossilien in Tarijathal, Sudamerika,* en el *Boletin de la Institución Geológica* de Upsala (Suecia) número 10, vol. 5°, part. 2ª y aparte. Upsala, 1902. (Versión castellana por Enrico Boman).

La vegetación arbórea se compone principalmente de mimosáceas; en lugares húmedos y protegidos contra el viento, se encuentran también otras especies de árboles, como *schinus molle*, *salix humboldtiana*, etc., Cactáceas son muy comunes.

El elemento general de que está formado el suelo, es un limo fino, no estratificado, con raras vetas de arena, casquijo y concreciones, piedras grandes se hallan sólo en los lechos de ríos más importantes y al pie de las serranías; en el suelo del valle no existen casi sino en la superficie ó enterrados en el fondo de los huecos



Laberinto de barrancas, valle de Tarija (Fot. Conde D. von Rosen)

entre las barrancas, de modo secundario, caídos desde lo alto de estas. Las capas superiores, exceptuadas las más recientes, se componen de una tierra de color gris amarillento, pobre en materia orgánica; debajo de aquéllas siguen generalmente capas más ricas en ésta y de un color más obscuro.

La formación se diferencia de una manera notable de la del Chaco, por su menor porosidad. El agua, por consiguiente, no es absorbida con tanta facilidad, sino al contrario, más bien produce erosión. Estas propiedades del suelo causan esos laberintos de barrancas que aquí se nos presentan, mientras que las barrancas del Chaco son mucho menos ramificadas. Al pie de las sierras, donde

empieza el Chaco, atraviesan vetas de piedras y guijarros á las capas terrestres, pero más afuera, en el Chaco mismo, como por ejemplo, en Crevaux, sobre el Pilcomayo, no se ve una sola piedra.

Mamíferos de mayor tamaño no existen, con excepción de los animales domésticos comunes, de los que el valle da alimento á una buena cantidad de ovejas, asnos, vacas y caballos. Especialmente las dos especies primeras parecen criarse bien en los campos incultos. Partes de sus esqueletos se hallan con alguna frecuencia enterrados en la superficie del suelo y en lo hondo de las barrancas, pero las condiciones para su conservación no deben ser favorables, porque en general se descomponen los huesos, convirtiéndose en polvo antes de que la tierra tenga tiempo de cubrirlos. Es probable que pocas veces llegan á ser enterrados de una manera regular, al contrario, casi siempre los lleva y destruye el agua.

Antes de la conquista del país por los españoles, habitaban el valle de Tarija los indios *Chicha* (1), que eran vasallos del Inca. Usaban ellos la llama, como animal doméstico, como todos los indios de cierta civilización de estas regiones. En los alrededores de sus antiguas poblaciones se encuentran numerosos huesos de ellas.

A pesar de que de vez en cuando, pedazos de alfarería se hallan mezclados con huesos de mastodonte, etc., no están nunca juntos *in situ*. Objetos fabricados de colmillos de mastodonte ú otros huesos fósiles no hemos encontrado, y si se hallaran, como ha sucedido en otras partes de Sud América (2) no probaría esto sino que los indios habían tenido los huesos fósiles por buena materia prima para sus trabajos.

El valle de Tarija es conocido desde mucho tiempo ha, por su riqueza en restos de mamíferos pleistocenos. El primero que allí formó una colección de importancia fué Weddel, quien, con motivo de sus estudios botánicos, pasó varios años en el lugar. Sus fósiles han sido descriptos por Gervais (3). Más tarde hizo Enrique de Carles grandes colecciones para el Museo Nacional de Buenos Aires,

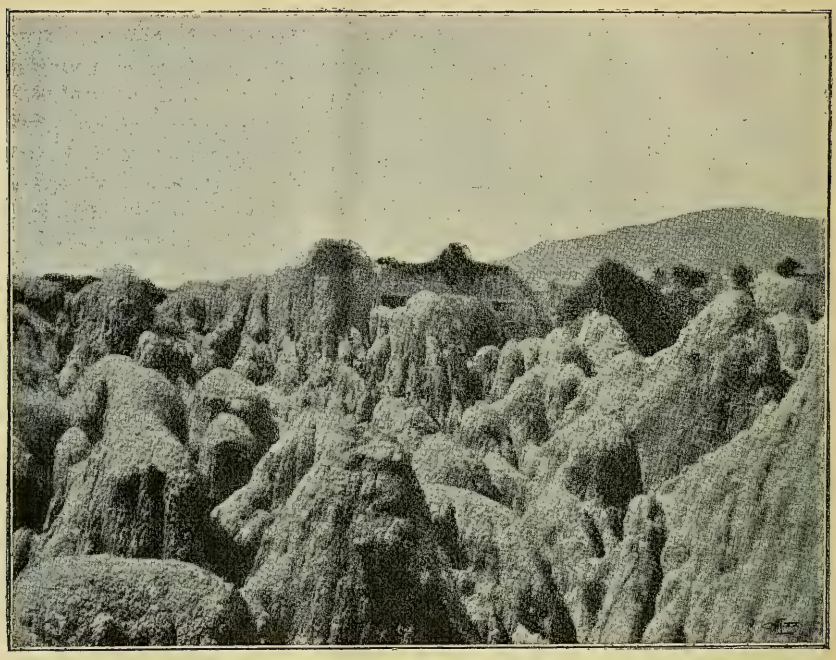
(1) *El colegio Franciscano de Tarija y sus misiones*. Tipografía de San Buenaventura de Guaraní (Italia, 1884).

(2) Florentino Ameghino, *Mamíferos fósiles de la República Argentina*. Actas de la Academia Nacional de ciencias de Córdoba. Buenos Aires, 1889.

(3) Gervais, *Recherches sur les mammifères fossiles de l'Amérique méridionale*. Paris, 1855. Exp. de Castelnau.

las que han servido á Burmeister (3) de base para muchas investigaciones paleontológicas.

Los fósiles se hallan casi exclusivamente en la tierra gris amarillenta que forma las capas superiores. En lo hondo de las barrancas no hay sino uno que otro hueso bajado hasta allí por el agua. Así, á pesar de haber examinado las barrancas alrededor de *San Luis*, donde teníamos establecido nuestro campamento, con tanta prolijidad que seguramente ni un solo hueso se ha escapado á mi



Efectos de la erosión en la tierra fosilífera, valle de Tarija (Fot. Conde E. von Rosen)

examen, sin embargo, no he encontrado nunca fósiles *in situ*, sino n las capas superiores ; el mayor número se hallaban á una proeundidad de uno á cinco metros.

Examinados varios laberintos de barrancas en diferentes partes del valle, llama la atención una circunstancia : las especies comunes no están distribuídas con igualdad en los diferentes parajes, al contrario, en una parte existen grandes cantidades de una especie y en otras son especies distintas que constituyen el grueso de los fósiles. En las barrancas de *San Luis* había mastodontes en gran nú-

(1) Burmeister, *Los caballos fósiles de la pampa argentina*. Suplemento. Buenos Aires, 1889.

mero y también se hallaban muchos huesos de *Scelidotherium*. Al este de la ciudad de Tarija también son comunes los mastodontes; en el camino de Tarija á Tolomosa prevalecen los *Glyptodon;* más cerca de Tolomosa se encuentran *Equus curvidens*, *Lestodon armatus* y *Megatherium americanum*. Dejo de mencionar las especies raras. De la manera ahora indicada están los huesos de diferentes especies reunidos en grandes cantidades, los de cada especie por separado en distintos lugares, y esto sin que se pueda notar diferencia alguna en la época de la que proceden, pues de vez en cuando se hallan todas las especies juntas.

Weddel (1) supone que todos estos fósiles, por medio de las corientes de agua, han sido llevadas desde la altiplanicie boliviana al valle de Tarija. A esta opinión se adhiere Burmeister, quien sobre el particular escribe: « Nunca hay entre las diferentes especies que aquí juntas se encuentran, un esqueleto completo; cuando más se hallan unidas unas partes de él. Hasta los mismos huesos aislados están generalmente quebrantados, también los de mayor tamaño: todo demuestra que los animales no han vivido en el lugar donde yacen sus huesos, sino que éstos han sido transportados desde grandes distancias por violentas avenidas de agua» (2). Burmeister mismo no ha visitado el valle de Tarija.

Es verdad que las partes de los esqueletos en general están separados. Uno de los grandes cráneos de mastodonte que he hallado, estaba con su lado inferior hacia abajo, otro con el lado superior hacia arriba. Partes del esqueleto se hallaban desparramadas, enterradas en las hoyadas vecinas. Los caparazones de *Glyptodon* que ví, estaban unos con el lado dorsal, otros con el vertebral hacia abajo.

Sin embargo, he visto esqueletos completos, aunque con los huesos descompuestos y prontos á desmenuzarse. Pero es más común encontrar sus partes dispersadas sobre una superficie considerable. Estas están entonces ó á la luz del día ó removidas por el

(1) Weddel, *Voyage dans le sud de la Bolivie*. París, 1851.

(2) Burmeister, *l. c.*, pág. 35, traducción literal del texto alemán de la obra. El texto castellano de ella, en la misma página, dice lo siguiente: « Nunca se recogen esqueletos enteros, apenas una parte de ellos en unión de sus huesos; los grandes huesos están siempre separados de sus coyunturas y generalmente rotos en sus esquinas, lo que prueba que son transportados á largas distancias por aguas corrientes y que los animales no han vivido en los lugares en donde sus huesos actualmente están depositados». *(Nota del traductor)*.

agua, etc., ó bien escondidas en las paredes de las barrancas, de manera que es difícil ó imposible reunirlas todas, á lo menos para quien no dispone sino de tiempo limitado para visitar el lugar.

Muchos están muy bien conservados, á veces duros como piedra, pero muy comunes son también los completamente descompuestos por el tiempo. Algunos fósiles son de color azul, otros rojizos, los hay también negros. Esto depende de la calidad de la tierra donde han estado depositados, y de la humedad á que han sido expuestos, pero de ninguna manera de que provengan de capas gealógicas distintas.

Como ya he referido, suponen Weddel y Burmeister que los restos de mastodontes, etc., encontrados en el valle de Tarija, no provienen de animales que han vivido en éste, sino que los cadáveres respectivos han sido llevados allí por « avenidas violentas ». Esto no puede ser así, pues corrientes bastante fuertes para transportar cadáveres de mastodontes, los hubieran dejado enterrados entre piedras y arena, no en limo fino. Los dos grandes cráneos de mastodonte mencionados aquí arriba, por ejemplo, estaban depositados en tierra fina como polvo. Como tan poderosas corrientes seguramente se hubiesen internado hasta las capas inferiores del suelo del valle, estarían los esqueletos y sus partes enterradas en todas las capas y no sólo en la superficie. No es posible tampoco que los huesos ya separados hubieran sido transportados á largas distancias, pues los más pesados estarían entonces enterrados entre piedras y no en la tierra. De seguro también, estarían más gastados y quebrantados de lo que están, si con violentos torrentes de montaña hubiesen bajado las escarpadas pendientes de más de 1000 metros de altura que rodean el valle. Los colmillos de los mastodontes tendrían que haberse hecho pedazos.

Me parece lo más probable que el valle de Tarija en tiempos antiguos, ha hospedado entre sus estrechos límites á esta fauna tan rica, tanto en individuos como en especies ; pero que el clima entonces fué más seco que ahora, de manera que la naturaleza del país ha sido la de una estepa con uno que otro pantano formado por arroyos que en él tenían su término. Estepas, donde el guanaco, del que se hallan numerosos huesos, de la especie actual ó de una cercana, y el caballo de vasos pequeños hubiera encontrado un ambiente propio para ellos ; pantanos, donde *Hydrochoerus capybara* y *Myopotamus coypus* pudieran vivir. Se hallan, pues, huesos de especies muy próximas á estas dos.

Según lo que sabemos sobre la distribución geográfica actual de los mamíferos grandes, es muy probable que justamente una estepa de esta clase ofrecería las condiciones de vida apropiadas para los animales gigantescos que aquí han dejado sus restos, de los que los principales son : *Mastodon andium*, *Megatherium americanum*, *Scelidotherium capellini-tarijensis ? Glyptodon clavipes*, *Lestodon armatus* y *Macrauchenia patagonica*. Que así ha sido, corroboran también mis observaciones la gruta de Última Esperanza en Patagonia, las que han demostrado que el *Grypotherium*, género próximo al *Mylodon*, vivía de pastos, y que este animal, como así también *Onohippidium* y *Macrauchenia* estaban extinguidos, cuando el país, alrededor de la gruta, antes pampas abiertas, se cubrió de bosques (1).

En el tiempo cuando las corrientes de agua del valle terminaban insumiéndose en los pantanos por ellas formados, depositaban en éstos grandes cantidades de limo, y no causaban los efectos de erosión de los arroyos que ahora atraviesan el valle para unirse en el rio de Tarija siguiendo con él su camino al Chaco. Cuando moría un mamífero gigantesco, su esqueleto era poco á poco enterrado en la tierra, entonces mucho más suelta y movediza que ahora, á causa de la lluvia menos copiosa y frecuente, ó en limo traído por los arroyos, y mientras que el esqueleto permanecía en la superficie, acaso se llevaban los animales de rapiña los huesos menores (2). De carnívoros se encuentran un *Canis* y un *Machaerodus*, de los cuales, por lo menos el primero, debe haber sido necrófago, como probablemente también algunos de los edentados gigantescos, á juzgar por sus afines vivientes, de los que varias especies de *Dasypus* se internan en los sepulcros humanos para

(1) Erland Nordenskiold, *Jakttagelser och fynd i grottor vid Ultima Esperanza i sydvestra Patagonien*. Kongl. Vet. Ak. Handl., Band 33. 1900. Resumen en *Bull. Soc. Géol. de France*, 1900.

(2) La naturaleza de la altiplanicie argentina « Puna de Jujuy », ofrece al observador algo parecido : Los arroyos forman pantanos donde se insumen éstos á menudo muy pobres en vida orgánica ; á la arena y la tierra de su suelo, que parece á las estepas, las mueve con facilidad el viento. Con mucha frecuencia se ven esqueletos de burros enterrados ó en el légamo de los pantanos citados ó en la tierra seca, removida por los vientos. Antes de que los esqueletos se entierren por completo, sus partes, muchas veces, se desparraman sobre una vasta superficie, justamente del mismo modo como los esqueletos de los mamíferos gigantescos de Tarija, parecen haber sido sepultados en el suelo de su valle.

comer los cadáveres. A un *Lestodon armatus*, por ejemplo, no le han faltado fuerzas para llevar hasta huesos de mastodonte á distancias considerables.

Por todas las razones expuestas, me parece probable que los esqueletos de mamíferos fósiles del valle de Tarija proceden de animales que han vivido en el mismo valle, cuya naturaleza entonces ha sido la de una estepa, con corrientes de agua que terminaban en pantanos, en los que se insumían.

Una explicación de las causas por qué se han extinguido estos mamíferos gigantescos, no la puedo encontrar; sólo me permito observar que el hombre no ha tenido nada que ver con su extinción, y que los cambios climatéricos no han tenido mayor importancia que la necesaria para producir un cambio en la distribución de la fauna de la Cordillera. Carnívoros no parecen haber sido comunes, á juzgar por nuestros hallazgos: de *Machaerodus*, sólo he encontrado pocos pedazos del cráneo y de las extremidades.

PRECIPITACIÓN

DEL

ORO METÁLICO CRISTALINO POR EL ALDEHIDO FÓRMICO

Por M. N. AVERKIEFF (1)

Existen muchos métodos para precipitar el oro metálico. Los reactivos que más se emplean son: el ácido oxálico, el sulfato de hierro y el ácido sulfuroso. Pero con ninguno de estos reactivos se ha podido precipitar el oro metálico en cristales que se distinguieran á simple vista.

Rose obtuvo octaedros irregulares de oro, precipitando soluciones concentradas de $AuCl^3$ con ácido oxálico (2).

Empleando como reactivo el aldehido fórmico (H.COH) se puede de soluciones diluidas, obtener fácilmente el oro metálico cristalino. La operación es muy sencilla y merece ser conocida.

Se ha procedido de la manera siguiente.

El oro que debía servir para el ensayo, se disolvió en agua regia, se precipitó dos veces con ácido oxálico; después, disolviendo el precipitado, se evaporó hasta sequedad en baño de maría; el residuo se disolvió en una solución diluida de $AuCl^3$, acidulada fuertemente con ácido nítrico de densidad 1,4. A esta solución, que contenía 0,5 de Au por cada 200 centímetros cúbicos, se agregó 10 centímetros cúbicos de aldehido fórmico común y se dejó en reposo á la temperatura ordinaria.

Después de seis días se ha podido observar grandes cristales de

(1) Traducido del ruso por M. Kliman.

(2) G. Rose, *Pogg. Ann.*, 1848, 8.

oro, que se distinguían á simple vista; pero la solución contenía aún $AuCl^3$.

Se decantó, entonces. El líquido decantado se calentó durante dos horas en baño de maría, habiéndose conseguido así la precipitación del resto del oro en forma cristalina. El líquido se puso incoloro. Se recogieron los cristales, se los calentó hasta el estado de incandescencia, y con un aumento de 50 veces se consiguió distinguir perfectamente sus formas.

Volviendo á hacer las operaciones descritas, se ha podido establecer que para que se efectúe la precipitación completa del oro metálico cristalino por el aldehido fórmico, es necesario que la solución que contiene el oro sea muy ácida.

Para la acidulación se puede emplear el ácido nítrico ó clorhídrico, diluidos.

El precipitado se forma con mucha más rapidez si se calienta la solución durante dos ó tres horas en baño de maria. La rapidez también depende de la cantidad de Au contenida en la solución.

El aldehido fórmico se emplea diluido. Se toma 10 centímetros cúbicos por cada 200-300 centímetros cúbicos de substancia que contiene 0,01 de oro por litro.

Cuando se calienta sobre una red metálica, el aldehido fórmico se evapora con mucha rapidez, se polimeriza, y no precipita el oro ó lo precipita solamente en parte. Las soluciones concentradas precipitan en las condiciones descriptas con bastante rapidez, formándose á veces al principio una lámina de oro que crece rápidamente y que se cubre con una masa de cristales separados.

La operación está terminada cuando el líquido se pone incoloro; si la solución es por sí misma incolora, es preferible tomar el aldehido fórmico disuelto en ácido oxálico; se obtiene la conocida coloración de azul y violado.

En este caso debe haber en la solución no menos de 0,005 de oro por litro, en el caso contrario la reacción no se produce.

Para poder juzgar si la operación ha terminado, se ha efectuado una serie de ensayos cuantitativos, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

Peso del oro	Volumen de la solución de Au Cl_3 en centímetros cúbicos	Aldehido fórmico en centímetros cúbicos	Horas durante las cuales se calentaba en baño de maría	Peso del oro, resultado del precipitado, después de llevarlo al estado de incandescencia.
0.86	400	10	2	0.846
0.542	300	10	1 $\frac{1}{2}$	0.540
0.42	300	10	2	0.409
0.234	200	10	2 $\frac{1}{2}$	0.214
0.143	200	10	2 $\frac{1}{2}$	0.141
0.124	200	5	3	0.122
0.054	100	5	2 $\frac{1}{2}$	0.051
0.027	100	5 + 5	2 $\frac{1}{2}$	0.020
0.014	50	5	3	0.009

Cantidad de oro por litro	Solución de Au Cl_3 en centímetros cúbicos	HCOH en centímetros cúbicos	El tiempo que se había calentado hasta la precipitación completa.	Oro obtenido	Oro que debía obtenerse
0.2	200	5	3	0.038	0.04
0.1	200	5 + 5	3	0.018	0.02
0.05	200	10	3 $\frac{1}{2}$	0.009	0.01
0.01	200	10	4	0.0017	0.002
0.005	200	10	5	0.0005	0.001
0.001	100	10 + 5	6	—	0.0002

A las soluciones aciduladas de $AuCl^3$ se ha agregado 10 centímetros cúbicos de HCOH; dejándolas en reposo á la temperatura de 17° han dado los siguientes resultados:

De cada solución se ha tomado 200 centímetros cúbicos.

Se ha tomado Au	Días durante los que quedó en reposo	Oro precipitado
0.784	8	0.681
0.182	8	0.123
0.05	12	0.031
0.01	16	0.004

Nota. — Calentándose el resto de la solución se obtiene el oro que queda sin precipitar.

Después de estos ensayos se ha tomado el $AuCl^3$, mezclado con diferentes metales y se ha precipitado con aldehido fórmico.

Se han obtenido los siguientes resultados:

Al principio se ha efectuado el análisis cualitativo en presencia de sales de hierro, tanto de los protóxidos, como de los óxidos, de Cu, Sb, Hg, Zn, Pb, Mn, Sn, As, metales del 1° y 2° grupos.

Se ha podido ver que el Au precipita en presencia de los metales indicados, en las mismas condiciones. La solución, con que se precipita, debe ser ácida, porque al agregar HCOH á una solución neutra ó á una solución débilmente ácida, que contiene hierro, éste precipita en forma de polvo fino, cuya construcción cristalina se ve claramente bajo el microscopio. El oro precipitado se ha disuelto y se ha hecho después el análisis cualitativo de los metales que quedaron.

Se han efectuado los siguientes ensayos cuantitativos:

	Se ha tomado		Se ha encontrado Au después de la precipitación	
1.	Au	0.54	Au	0.538
	Fe	2.51		
	Mg	0.84		
2.	Au	0.123	Au	0.1211
	Fe	1.85		
	Pb	0.6		
	Cu	0.86		
3.	Au	0.08	Au	0.0798
	Fe	0.87		
	Hg	0.4		
4.	Au	0.115	Au	0.112
	Zn	0.327		
	Pb	1.23		
	As	0.82		
5.	Au	0.421	Au	0.420
	Ca, Mg, R	0.872		
	Cu	1.23		

Nos queda aún algo que decir sobre la precipitación del oro y platino juntos por medio del aldehido fórmico. El platino metálico, precipita por este aldehido en las mismas condiciones que el oro, pero más despacio.

El precipitado negro del platino metálico en forma cristalina se produce después de 19 días.

Calentando la solución en baño de maria, el platino precipita con más rapidez, después de 32-48 horas.

lución es concentrada, este metal precipita á veces en forma de una masa esponjosa, sembrada de pequeños cristales.

Las soluciones de platino que contienen menos de 0,005 Pt metálico por litro precipitan muy despacio.

Ensayos análogos han sido efectuados con el $Au\ Br^3$, pero en este caso el precipitado se forma generalmente con mucha lentitud.

Las soluciones que contienen 0,005 de $Au\ Br^3$ por litro precipitan con dificultad, y no precipitan si contiene 0,001 por litro.

Todos los demás fenómenos son idénticos á los que se producen cuando se opera sobre el $AuCl^3$ de la manera ya descripta.

Como ya se ha mencionado, los cristales de oro que se obtienen se distinguen muy claramente y son macroscópicos.

La mayor parte de los cristales presentan formas bien combinadas de octaedro y cubo; también han sido observados dodecaedros romboidales y trapezoedros.

Estas formas se observan fácilmente por medio de un aumento de 100 á 200 veces.

El tamaño de los cristales es diferente; éste depende de la cantidad de oro que precipita y también de la manera cómo se opera.

Así, una solución concentrada de 0,87 por litro ¡dió á la temperatura ordinaria cristales de 0,8 milímetros.

Los que precipitan en caliente son más pequeños y tienen 0,2 á 0,6 milímetros. El tamaño varía en general de 0,2 á 0,9 milímetros.

El peso específico del oro, precipitado con el aldehido fórmico se diferencia de los que han sido determinados por medio de otros reactivos.

Para la determinación del peso específico se ha tomado el oro calentado hasta el rojo blanco y dos veces precipitado por el aldehido fórmico.

El peso específico determinado por Mattiessen es de 19,265; por Landolt y Bernstein (1) de 19,32; por Kalbaum y Roth (2) de 19,2685. El peso específico que se encontró por este método á la temperatura de 20° C. es de:

1.	19.4278	2.	19.4341

El peso medio es de 19.43095. La diferencia es de 0.0063.

(1) Tabellen S. 118.
(2) Zeit. annorg. Chemie, 29 (2) 1902, 277.

EL DOCTOR HERMAN VON JHERING

BIBLIOGRAFÍA DE SUS TRABAJOS (1872-1903)

Cuando en el volumen XLVI de estos *Anales*, dimos la grata nueva de la distinción merecida que la Sociedad Científica Argentina había hecho con el doctor Herman von Jhering, nombrándolo socio corresponsal, por la premura del tiempo y las exigencias de la aparición de la publicación, no se pudo acompañar á los cortos datos biográficos que se dieron sobre su persona, la lista bibliográfica de sus trabajos científicos, la que por sí sola constituye el mejor título del incansable trabajador y digno director del Museo del Estado de San Pablo, en la vecina República del Brasil.

Hoy cumplimos con el deber de hacerlo, al mismo tiempo que creemos prestar un verdadero servicio á la ciencia, dando á conocer la lista de sus publicaciones, todas ellas interesantísimas y muchas de las cuales se refieren á cuestiones y estudios que corresponden al territorio argentino.

He aquí la lista de los trabajos del doctor Jhering :

1872. *Die Entwickelung des menschlichen Stirnbeins*. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin, p. 649 ss. Taf. VII C'.

1872. *Ueber das Wesen der Prognathie und ihr Verhaltniss zur Schaedelbasis*. Archiv für Anthropologie. Bd. V, Heft. IV.

1873. *Blumenbachii Jo. Fridr; Nova pentas collectionis suae craniorum diversorum gentium, tanquam complimemtum priorum decadum*. Gottingen. Herausgegeben von H. von Jhering mit V, Kupferstichen.

1873. *Zur Reform der Craniometrie*. Berlin. Zeitschrif für Ethnologie, p. 121 ss. Taf. XI.

1874. *Zur Mechanik der organischen Formbildung*. « Das Ausland », Nr. 14, p. 270-275.

1874. *Ueber die Entwickelungsgeschichte der Najaden.* Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. Nr. 1, p. 3-8.

1874. *Ueber extrem breite Schaedel.* Mitteilungen aus dem Göttinger anthropologischen Verein.

1875. *Demonstration neuer craniometrischer und craniographischer Apparate nebst Bemerkungen darüber.* Bericht über die V Versammlung der d. Gesellschaft f. Anthropologie, etc. S. 63, Bd. VII. Idem : *Das neue Shaedelmessungsschema*, Bd. VII, S. 68.

1875. *Ueber die Ontogenie von Cyclas und die Homologie der Keimblätter bei den Mollusken.* Zeitschrift für wissenschafttiche Zoologie. Bd. XXVI, p. 414-433.

1875. *Die Schlaefen linien des menschlichen Schaedels.* Archiv von Reichert und du Bois-Reymond, p. 67 ss. Taf. I.

1875. *Ueber die Entwickelungsgeschichte von Helix.* Jenaïsche Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. IX, p. 299-338, Taf. XVII und XVIII.

1876. *Zur Physiologie und Histologie des Centralnervensystems von Helix pomatia.* Nachrichten von der Koenigl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Goettingen. Nr. 13, p. 1-6.

1876. *Zur Frage der Schaedelmessung.* Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft. Nr. 8, p. 62 ss.

1876. *Die Gehörwerkzeuge der Mollusken in ihrer Bedeutung für das naturliche System derselben.* Habilitationsschrift an der Universität Erlangen.

1876. *Versuch eines naturlichen Systems der Mollusken.* Jahrbucher der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft. 3 ter Jahrgang. p. 97-145.

1876. *Tethys. Ein Beitrag zur Phylogenie der Gastropoden.* Morphologisches Jahrbuch. Bd. II, p. 27-62, Taf. II.

1877. *Beitraege zur Keuntnis des Nervensystems der Amphineuren und Arthrocochliden.* Morphologischer Jahrbuch, Bd. III, p. 155-177, Taf. X.

1877. *Zur Morphologie der Niere dersogenannten Mollusken.* Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XXIX, p. 583-614, Taf. XXXV.

1877. *Ueber den Geschlechttapparat von Succinea.* Jahrbuch der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft IV, Jahrgang. p. 136-141.

1877. *Vergleichende Anatomie des Neroensystemes und Phylogenie der Mollusken.* Leipzig. W. Engelmaun. 290, ps. 8 Taf.

1877. *Ueber die Tiere von linksgewundenen Buccinen.* Nachrichtsblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft. 9 Jahrgang, p. 51-64.

1877. *Ueber die systematische Stellung von Teronia und die Ordnung der Nephropneusta.* Erlangen, p. 1-38.

1877. *Zur Kenntnis der Eibildung bei den Muscheln.* Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXIX, p. 1-14, Taf. I.

1878. *Ueber Anomia nebst Bemerkungen zur vergleichenden Anatomie der Musculatur bei den Mollusken.* Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XXX, Suppl. p. 13-27, Taf. II.

1878. *G. Cuviers Abhandlungen zur Begründung des Typus der Mollusken.* Malakozoologische Blaetter, Bd XXV, p. 37-80.

1878. *Das peripherische Nervensystem der Wirbeltiere als Grundlage für die Kenntnis der Regionnebildung der Wirbelsakle.* Leipzig. F. C. W. Vogel, p. 1-236, 4°. 5 Tafeln.

1878. *Ueber Wirbelverdoppelung bei Fischen.* Zoologischer Anzeiger Nr. 3, p. 72-74.

1878. *Ueber den Begriff der Segmente bei den Wirbeltieren und Wirbellosen, nebst Bemerkungen über die Wirbelsakle des Menschen.* Centralbl. für die medic. Wissenschaften. Nr. 9, p. 149-152.

1878. *Zur Einführung von Oscillationsexponenten in die Craniometrie.* Archivf. Anthropologie. Bd. X, Heft 4, p. 411 ss.

1878. *Beitrage zur Kenntnis der Anatomie von Chiton und Bemerkungen über Neomenia und über die Amphineuren im Allgemeinen.* Morph. Jahrb. Bd. IV, p. 128-155, Taf. V.

1878. *Ueber die Hautdrüsen und Hautporen der Gastropoden.* Zool. Anzeiger. I, Jahrg. Nr. 12. p. 274-275

1878. *Befruchtun und Furchung des tierischen Eies und Zelltheilung.* Vortraege für Tieraerzte, I Serie. Heft 4, p. 104-156.

1879. *Die Tierwelt der Alpensan und ihre Bedeutung fur die Frage nach der Entstehung der Arten.* Nord und Süd. Bd. X, p. 241-259.

1879. *Einiges neue über Molluschen.* Zool. Anzeiger. II, pp. 136-138.

1879. *Graffilla muricicola, eine parasitische Rhabdocoele.* Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. XXXIV, p. 147-174, Taf. VII.

1879. *Beitrage zur Kenntnis der Nudibranchien des Mittelmeeres.* Malakozool. Blatter. N. F. Bd. II, p. 1-56, Taf. I-III.

1880. *Ueber die Wirbelsakle von Pipa.* Morph, Jahrb. Bd. VI, p. 297 ss.

1880. *Zur Kenntnis der recenten und der diluvialen Molluschen Fauna der fränkischen Schweiz.* Malakozool. Blatter. N. F. Bd. III, p. 69-77.

1880. *Ueber die Verwandtschafts beziehungen der Cephalopoden.* Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie Bd. XXXV, p. 1-22.

1880. *Die Aptychen als Beweismittel fur die Dibranchiaten Natur der Ammoniten.* Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Bd. I, p. 44-92, Taf. III und IV.

1881. *Ueber den Giftapparat der Korallenschlange.* Zoologischer Anzeiger. IV Jahrg. Nr. 9, p. 409-412.

1881. *Ueber die Colonie Mundo novo.* Export. III Jahrg. p. 535.

1882. *Ueber Schlangenbisse. Koseritz, Deutscher Volkskalender fur Brasilien,* p. 160-1/4.

1882. *Die Künstliche Deformierung der Zahne.* Zeitschrift für Ethnologie, Berlin, p. 213-262.

1882. *Ueber Schichtenbildung durch Ameisen (Atta cephalotes). Briefliche Mitteilung aus Mundo Novo, Prov. Rio Grande do Sul, Brasilien Naus.* Jahrb. f. Mineralogie, Geol. u. Palaeontol. I Bd. p. 156-157.

1883. *Zur Kenntnis der Gattung Girardinus.* Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXXVIII, p. 468-490, Taf. XXVI.

1883. *Witterungs und Gesundheithverhaltnisse von Sudbrasilien.* Weltpost Blätter fur deutsche Auswanderung, Kolonisation und Weltverkehv. Leipzig, 1883. III Jahrgang, p. 169-171.

1883. *Tierhandel und Markt in Rio de Janeiro.* Deutsche geographische Blätter. Heft 1. Bd. VI, p. 67-81.

1883. *Die deutsch, brasilianische Ausstellung in Porto Alegre.* Unsere Zeit. Leipzig, Fahrgang 1883, I Bd. p. 263-290.

1884. *Mehrzchige Pferde.* Kosmos, Bd. I, p. 99-101.

1884. *Beitrage zur Kenntnis der Nudibranchien des Mittelmeeres II.* Malakozoologische Blätter, N. F. Bd. VIII, p. 11–48, Taf I und II.

1884. *Pellella (v. Ben.)* Malakozoologische Blätter, N. F. Bd. VIII, p. 57-81, Taf. III und IV.

1884. *Ueber den uropneustischen Apparat der Heliceen.* Zeitschrift fur wissenschaftliche Zoologie. Bd. XLI, p. 259–283. Taf. XVII.

1885. *Zur Kenntnis der americanischen Lima. Arten.* Jahrbuch der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, XII, p. 201–218, Taf. V.

1885. *Zur Verstandigung uber Bischreibung und Abbildung von Radula, Zahnen.* Nachrichtsblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, Jahrgang XVII, Nr. 1 und 2, p. 1–6.

1885. *Die Gallaepfel des sudbrasilianischen Molho.* Strauches. Entomologische Nachrichten. Jahrgang XI, N° 9, p. 129-132.

1885. *Zur Kenntnis der Gattung Lithoglyphus.* Malakozoologische Blätter, Bd. VII p. 96–99.

1885. *Zur Kenntnis der brasilianischen Mause und Mauseplagen.* Kosmos, Bd. II, p. 423–437.

1885. H, von Berlepsch, H. von Jhering. *Die Voegel der Umgegend von Taquara.* Zeitschrift fur die gesamte Ornithologie, p. 97–185, Taf. VI-IX.

1885. *Ueber die Fortflanzung der Gurteltiere.* Sitzungsberichte der Koenigl. Preussacademie der Wissenschaften zu Berlin, Bd. XLVIII, p. 1051-1053.

1885. *Die Lagoa dos Patos.* Deutsche Geographische Blätter, Bremen, Bd. VIII, p. 164–203, Taf. III.

1885. *Die Colonie Sao Lourenzo.* Deutsche Colonialzeitung II Jahrgang, p. 450-453.

1885. *Die deutsche Auswanderung und ihre Ziele.* Unsere Zeit. Leipzig, Jahrg. 1885, Bd. II, p. 433–450 und p. 620–636.

1885. *Rio Grande do Sud.* Uebers Meer, Taschenbibliothek fur deutsche Auswander, Bd. XI und XII. Gera. P. Genschel, mit Karte, 250 ps.

1886. *Nachtrag zur Entwickelung von Praopus.* Archiv fur Anatomie und Physiologie. p. 541–542.

1886. *Die brasilianische Provinz Mattó Grosso.* Deutsche geographische Blätter, Bd. IX p. 265-300.

1886. *On the Oviposition in Phyllomedusa iheringii.* Annals and Magazine of Natural History, Ser. (5), vol. 17, p. 461–464.

1886. *Zur Kenntnis der Nudibranchiender brasilianischen Kuste.* Jahrbuch der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, Nr. XIII, p. 223–240, Taf. IX.

1886. *Der Stachel der Meliponen.* Entomologische Nachrichten, Jahrgang, XII, p. 177–188. Taf. I.

1886. *Ueber Haus-Ratten Brasiliens.* Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, p. 101-108.

1886. *Ueber Generationswechsel bei Sabgetieren.* Archiv fur Anatomie und Physiologiephys. Abt. p. 443–450.

1886. *Am Guahyba.* Unsere Zeit, Bd. II, p. 245-269.

1886. *Rio de Janeiro.* Nord und Sud. Bd· 50, p. 313–336.

1886. *Karte des Camaquamgebietes.* Deutsche Colonialzeitung, III Jahrgang. p. 756.

1887. *Generationswechsel bei Termiten.* Entomologische Nachrichten. Jahrgang XIII, p. 1–4 und p. 179–182.

1887. *Ueber eine merkwurdig leuchtende kaeferlarve.* Berliner Entomologische Zeitschrift. Bd. XXXI, p. 11–16.

1887. *Ornithologische Forschung in Brasilien.* «Ornis» Jahrgang 1887. p. 1–13.

1887. *Giebt es Orthoneuren?* Zeitschrift fur wissenschaftliche Zoologie. Bd. XLV, p. 499-531. Taf. XXIV.

1887. *Die Vögel der Lagoa dos Patos.* Zeitschrift fur gesamte Ornithologie. p. 142–165, Taf. I.

1887. H. von Jhering und P. Langhaus. *Das südliche koloniengebiet von Rio Grande do Sul.* Dr. A. Petermanns, Geographische Mitteilungen, Heft 10–11, p. 289-343, Taf. XV und XVI.

1887. *Zur Kenntnis der Vegetation der sudbrasilianischen Subregion.* « Das Ausland », Wochenschrift fur Laender und Volkerkunde, Nr. 41, p. 801-805.

1887. *Schiffahrt auf dem Camaquam flusse.* Export, IX Jahrgang, p. 345.

1888. *Ueber Brutpflege und Entwickelung des Bagre* (Arius commersonii Lac). Biologisches Centralblatt. Bd. VIII, p. 268-271.

1888. *Die Stellung der Pteropoden.* Nachrichtsblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft. XX Jahrgang, p. 30–32.

1888. *Die Verbreitung der Ankeraexte in Brasilien.* Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gessellschaft. p. 217-222.

1889. *Philomycus und Pallifera.* Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, Nr. 1 und 2, p. 5-12 und Nr. 3 und 4, p. 33–38.

1889. *Zur Urgeschichte von Uruguay.* Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft. p. 655–659.

1890. *Revision der von Spix in Brasilien gesammelten Najaden.* Archiv fur Naturgeschichte, p. 117–170. Taf. IX.

1890. *Ueber die Verbreitung des Coca Genusses in Sudamerika.* « Ausland » Nr. 46, p. 908-910.

1890. *Zur Praeparation von Hymenopteren* Entomologische Nachrichten. Jahrgang XVI, N° 22, p. 347–348.

1890. *Die geographische Verbreitung der Flussmuscheln.* « Das Ausland » Jahrgang 63. Nr. 48, p. 941–944 und N,. 49, p. 968–973.

1891. *Ueber die geographische Verbreitung der entomostraken Krebse des Susswassers.* Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Bd. VI. Nr. 40, p. 403-405 und Nr. 41, p. 413-416.

1891. *Die Wechselleeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen in den Tropen.* « Das Ausland » Nr. 24, p. 474-477.

1891. *Versuch einer Geschichte der Ureinwohner von Rio Grande do Sul.* « Globus ». Illustrierte Zeitschrift für Länder und Volkerkunde. Bd. LX. Nr. 12, p. 177-181 und Nr. 13, p. 194-197.

1891. *Indianer-Zustände in Matto Grosso.* « Das Ausland » N° 31, p. 616–617.

1891. *Zur Verbreitung der Honigbiene.* « Das Ausland » Nr. 22, p. 439.

1891. *The geographical Distribution of the fresh-water Mussels.* New-Zealand Journal of Science, N° 4, Vol. I (New Issue) p. 151–154.

1891. *Die Calchaquis.* « Das Ausland » Jahrgang 64, Nr. 48, p. 941-946 und Nr. 49, p. 964-968.

1891. *Sur les relations naturelles des Cochlides et des Ichnopodes.* Bulletin scientifique de la France et de la Belgique. Paris, p. 148-257. Pl. IV u. VI.

1891. *Anodonta und Glabaris.* Zool. Anzeiger. XIV, p. 474-484.

1891. *Ueber die Beziehungen der chilenischen und südbrasilianischen Sûsswasserfauna.* Verhandlungen des deutschen, wissenschaftlichen Vereins zu Santiago, p. 143-149.

1891. *Sobre la distribución geográfica de los Creodontes.* Revista Argentina de Historia Natural, Buenos Aires, tomo I, p. 209-216.

1891. *On the Ancient Relations between New Zealand and South America.* Transactions of the New Zealand Institute, vol. XXIV, p. 431-445.

1891. *Ueber die geographische Verbreitung der Ampullarien im sudlichen Brasilien.* Nachrichtsblatt der Malakozoologischen Gesellschaft. p. 93-109.

1891. *As arvores do Rio Grande do Sul.* Annuario do Estado Rio Grande do Sul, para o anno 1892, publicado pelo Graciano A. de Azambuja, p. 164-196.

1891. *Zum Vorkommen von Kärbiskernen in Sambaquis.* « Das Ausland », Nr. 8, p. 149-150.

1891. *Ueber die alten Beziehungen zwischen Neuseeland und Sudamerika.* « Das Ausland », Nr. 18, p. 1-8.

1892. *Zur Kenntnis der Gattung Cristaria.* Nachrichtsblatt Deutsche Malakozoologische Gesellschaft, Nr. 1 u. 2, p. 1-14.

1892. *Os mammiferos do Rio Grande do Sul.* Annuario do Estado do Rio Grande do Sul, para o anno 1893, de Graciano A. de Azambuja.

1892. *Ueber Atopos Simroth.* Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozool. Gesellschaft. Nr. 7 u. 8, p. 140-149.

1892. *Pourquoi certains arbres perdent-ils leur feuillage en hiver?* Estratto dagli Atti del Congresso Botanico Internazionale, Genova, p. 247-259.

1892. *Existence ou manque de l'appareil excréteur des organes génitaux des Métazoaires.* II Congrès internationale de Zoologie à Moscou, I partie, V Section, p. 41-49.

1892. *Ueber Farbenunterschiede im Holze einiger Baumarten.* Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Bd. VII, Nr. 42. p. 421-422.

1892. *Die Insel Fernando de Noronha.* « Globus ». Bd. 62, Nr. 15, p. 1-6.

1892. *Die Gattung Hyalina.* Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft. Nr. 7 u. 8, p. 132-140.

1892. *Quelques observations sur les nids d'insectes, faits d'argile.* II Congrès international de Zoologie à Moscou, I partie, II Section, p. 246-253.

1892. *Zur kenntnis der Sacoglossen.* Nova Acta des Ksl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. LVIII, Nr. 5, p. 363-434. Taf. XIII-XIV.

1892. *Morphologie und Systematik des Genitalapparater von Helix.* Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. LIV, p. 386-520. Taf. XVIII u. XIX.

1893. *Najaden von Sáo Paulo und die geographische Verbreitung der Susswasserfauna von Sudamerika.* Archiv für Naturgeschichte. Jahrgang LIX. Taf. III u. IV, p. 45-140.

1893. *Bemerkungen zur Urgeschichte von Rio Grande do Sul, zumal uber die Caximbos.* Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft, p. 189-196.

1893. *Die Susswasserfische von Rio Grande do Sul.* Koseritz, Deutscher Volkskalender, p. 1-36.

1893. *Die Palaeo-Geographie Sudamerikas.* « Ausland » Nr. 1, p. 11-14. Nr. 2, p. 26-28. Nr. 3, p. 41-44. Nr. 4, p. 54-59.

1893. *O Territorio da Flora Neotropical e sua historia.* Relatorio annual do Instituto Agronomico em Campinas, 115-156.

1893. *Kustenfische von Rio Grande do Sul.* Koseritz, Deutscher Volkskalender fur Bràsilien. p. 89-119.

1893. *Parastacus.* Congrès international de Zoologie, Moscou, Section II, partie II, p. 43-50.

1893. *Das neotropische Florengebiet und seine Geschichte.* Engler's botanische Jahrbucher. Bd. XVII, p. 1-54.

1893. *Die Susswasser-Bivalven Japans.* Abhandlungen der Senckenbergischen naturf. Gesellschaft, p. 145-166, mit Tafel.

1893. *Observations on the Helices of New Zealand.* The Nautilus, Philadelphia, vol. VI, p. 121-132.

1893. *Zum Commensalismus der Pseudo Scorpione.* Zoologischer Anzeiger. XVI. Nr. 428, p. 346-347.

1893. *On the Geographical Distribution of Atax.* Tr. Linn. Soc. N. S. Wales. XXV, pp. 252-253.

1894. *Uber Binnen-Conchylien der kustenzone von Rio Grande do Sul.* Archiv fur Naturgeschichte. Bd. 60. Berlin, p. 37-40.

1894. *Die Ameisen von Rio Grande do Sul.* Berliner Entomologische Zeitschrift. Bd. XXXIX, p. 321-447.

1894. *Os mammiferos de Sao Paulo.* Diario Official, p. 3-30.

1895. *Sur les Arca des côtes du Brésil et sur la classification du genre Arca.* Journal de Conchyologie, p. 211-219.

1895. *As raças bovinas do Brazil.* Revista Agricola, Sao Paulo, Anno 1. Nr. 1.

1895. *Revista do Museu Paulista*, Vol. I, Sao Paulo, 251 ps,, 3 Tafeln.

1895. *Historia do Monumento do Ipiranga e do Museu Paulista.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, Vol. I, p. 9-31.

1895. *A Civilisaçao prehistorica do Brazil meridional.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, Vol. I, p. 33-164.

1895. *Os crustaceos Phyllopodos do Brazil.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. I, p. 165-181.

1895. *As Unionidos da Florida.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. I, p. 207-222.

1895. *Conchas marinas da Formaçao pampeana de La Plata.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. I, p. 223-231.

1895. *O veneno ophidico.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. I, p. 195-206.

1895. *Bibliographia. a) Os Museus da America do Sul; b) Livros é folhetos.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. I, p. 223-231.

1895. *Das Privateigentum im Tierreiche.* Koseritz, Deutscher Volkskalender fur Brasilien, 23 Jahrgang. p. 118-130.

1896. *Zur Biologie der socialen Wespen Brasiliens.* Zoologischer Anzeiger, N° 516, p. 1-5.

1896. *Os peixes da Costa do Mar no Estado do Rio Grande do Sul* para o anno 1897 do Annuario de Graciano A. de Azambuja. p. 98-123.

1896. *Zur Kenntnis der sudamerikanischen Voluta und ihrer Geschichte.* Nachrichtsblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft. Nr. 7 und 8, p. 93-99.

1897. *Revista do Museu Paulista*, Sao Paulo, vol. II, de 494, p. IX estampas.

1897. *Os peixes da costa do mar no Estado do Rio Grande do Sul.* Revista do Museu Paulista, vol. II, p. 25–63.

1897. *L'état des guêpes sociales du Brésil.* Bull. Soc. zool. France, XXI, p. 159-162.

1897. *A Ilha de Sao Sebastiao.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. II, p. 129–171. Com 3 annexos e um mappa. estampa II.

1897. *Os piolhos vegetaes (Phytophtires) do Brazil.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. II, p. 385–420.

1897. *Os camaroes da agua doce do Brazil.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. II, p. 421–432.

1897. *Bibliographia. (Historia Natural e Anthropologia).* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. II, p. 433-494.

1897. *O Museu Paulista no anno de 1896.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. II, p. 3–15.

1897. *Os Molluscos marinos do Brazil. I Arcidae, Mytilidae.* Revista do Museu Paulista, vol. II, p. 73-113.

1897. *Os Molluscos dos terrenos terciarios da Patagonia.* Revista do Museu Paulista, vol. II, p. 217–382, 7 pls.

1897. *A contribution to the biology of the social Casps of Brazil.* Ann. Nat. Hist. 1897, XIX, p. 133-137.

1897. *Os peixes d'agua doce do Estado do Rio Grande do Sul.* Annuario do Estado do Rio Grande do Sul para o anno 1898, p. 161–190.

1897. *Zur Geschichte der marinen Fauna von Patagonien.* Zoologischer Anzeiger, Nr. 548, p. 530–535.

1898. *Revista do Museu Paulista,* Sao Paulo, vol. III, de 567, ps. VII estampas.

1898. *O Museu Paulista no anno de 1897.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. III, p. 9–16.

1898. *Fritz Muller. Necrologia.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. III, p. 17-29.

1898. *A doençe da Jaboticabeiras.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. III, p. 45-49.

1898. *Observaçoes sobre os peixes fosseis de Taubaté.* Revista do Museu Paulista, vol. III, p. 71–75.

1898. *As aves do Estado de Sao Paulo.* Revista do Museu Paulista, vol. III, p. 113-476.

1898. *Bibliographia (Historia Natural e Anthropologia).* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. III, p. 505–567.

1898. *Ueber die geographische Verbreitung der Singvogel von Sao Paulo.* J. Ornith. 1898, p. 6–24.

1898. *Description of a new Fish from Sao Paulo.* P. Ac. Philad. 1898, p. 108-109.

1898. *A doença das Jaboticabeiras.* Revista Agricola, Sao Paulo, Anno IV, N° 35, p. 185–189.

1898. *Contributions to the Herpetologie of Sao Paulo, Brazil.* Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, p. 101–109.

1898. *Die Anlage neuer Colonien und Pilzgaerten bei Atta sexdens.* Zoologischer Anzeiger, N° 556, p. 238–245.

1898. *Ostrea Guaranítica,* Anales de la Sociedad Científica Argentina, t. XLVII. p. 63–64.

1899. *Prejuizos causados em Sao Paulo as laranjeiras por piolhos vegetaes*. Revista Agricola, 1899, p. 89–91.

1899. *As aves do Estado do Rio Grande do Sul*. Ánnuario do Estado do Rio Grande do Sul para o anno 1900, de Graciano A. de Azambuja.

1899. *Praga do Curuquerê*. Revista Agricola, Sao Paulo, p. 231–232.

1899. *Critical Notes on the zoo-geographical Relations of the Avifauna of Rio Grande do Sul*. « The Ibis » 1899, p. 432–436.

1899. *On the Ornis of the State of Sao Paulo, Brazil*. Proceedings of the Zoological Society of London, p. 508–517, Pl. XXVII.

1899. *Die Conchylien der patagonischen Formation*. Neues Jahrbuch fur Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Jahrgang 1899, Bd. II, p. 1–46. Taf. I und II.

1900. *Revista do Museu Paulista*, Sao Paulo, vol. IV, de 600 ps., XII estampas.

1900. *Aves observadas em Cantagallo e Nova Friburgo*. Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. IV, p. 149–164.

1900. *Os Caracóes do Genero Solaropsis*. Revista do Museu Paulista, vol. IV, p. 539–549.

1900. *Bibliographia (Historia Natural e Anthropologia)*. Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. IV, p. 551–599.

1900. *O Museu Paulista no anno de 1898*. Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. IV p. 1–7.

1900. *Catalogo crítico-comparativo dos ninhos e ovos das aves do Brasil*. Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. IV, p. 191–300.

1900. *The Musculus cruciformis of the Order Tellenacea*. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, p. 480–481.

1900. *Notas sobre as especies de Aspidiotus*. Revista Agricola, Sao Paulo, p. 13–18.

1900. *On the South American species of Mytilidae*. Proceedings of the Malacological Society. Val. IV, Part. 2, p. 84–98.

1900. *The History of the Neotropical Region*. Science, vol. XII, Nr. 310, p. 857-864.

1901. *The Unionidae of North America*. « The Nautilus », vol. XV. N° 5, p. 50-53.

1901. *Ornithological Notes from South Brazil*. « Ibis », p. 12-15.

1902. *Die Photinula — Arten der Magellan-Strasse*. Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozool. Gesellschaft, Nr. 5–6, p. 97-104.

1902. *On the Molluscen Fauna of the Patagonian Tertiary*. Proceedings American Philosophical Society, vol. XLI, Nr. 169, p. 132-137, Pl. XIX.

1902. *Die Helminthen als Hilfs mittel der zoogeographischen Forschung*. Zoologischer Anzeiger Bd. XXVI, N° 686, p. 42–51.

1902. *Historia de las Ostras Argentinas*. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires. Tomo VII, p. 109–123.

1902. *Revista do Museu Paulista*, vol. V, Sao Paulo, 755 ps. com 18 estampas.

1902. *O Museu Paulista em 1899 e 1900*. Revista do Museo Paulista, vol. V Sao Paulo, p. 1-12.

1902. *Natterer e Langsdorff — Exploradores antigos do Estado de S. Paulo*. Revista do Museu Paulista, vol. V, Sao Paulo, p. 13-34.

1902. *Necessidade de uma lei federal de caça e protecçao das aves*. Revista do Museu Paulista, vol. V, Sao Paulo, p. 238–260.

1902. *Contribuçoes para o conhecimento da Ornithologia de S. Paulo.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. V, p. 261-329, com estampa XI.

1902. *As Melanias do Brazil.* Revista do Museu Paulista, vol. V, Sao Paulo, p. 653-682.

1902. *Bibliographia, 1900 e 1901. Historia Natural e Anthropologia do Brazil.* Revista do Museu Paulista, Sao Paulo, vol. V, p. 683-739.

1902. *As abelhas sociaes indigenas do Brazil. A Lavoura.* Boletim da Sociedade Nacional de Agricultura Brazileira. Rio de Janeiro, anno VI, Ns. 9 e 12, p. 281-284.

1903. *El Hombre prehistórico del Brasil.* « Historia », Buenos Aires, tomo I, p. 161-170, Pl. III.

BIBLIOGRAFÍA

Foveau Courmielles, L'Année Electrique, Electrothérapique et Radiographique, 1 tomo, París, Ch. Béranger, 1903.

Sumamente interesante es la revista anual de los progresos eléctricos del año 1902 que efectúa en este tratado, el conocido escritor doctor Foveau de Courmielles que, siendo médico electricista, indica al mismo tiempo los numerosos y eficientes resultados que se encuentra día á día en la aplicación de la electricidad á la medicina.

Al hacer esta bibliografía transcribiremos, aunque sea someramente, algunas teorías así como algunas aplicaciones dejando las más importantes como las teorías de Maxwell y la telegrafía sin hilos, etc., que no pueden ser trascritas en esta forma.

El primer capítulo trata de las teorías de Maxwell, emisión y ondulaciones. Vibraciones en el éter. Ondas Hertzianas. Teoría electro-magnética de la luz etc., es una exposición rápida de las teorías actuales con algunos extractos del notable discurso de M. Carpentier, pronunciado en la apertura del Congreso de Montauban en 1902 y de las revistas Cronica Industrial, Revista práctica de la Electricidad, etc.

Al terminar este capítulo habla de los fenómenos electro vitales, diciendo:

M. I. C. Bose, profesor en el *Presidence College* en Calcuta, en sus trabajos sobre los coherer, ha estudiado las curvas representativas de la variación de la resistencia eléctrica en los metales, en función de las magnitudes de la excitación de las ondas electro-magnéticas, y hace notar la gran analogía de estas curvas con aquellas que los fisiologistas han obtenido de los tejidos musculares sometidos á una excitación eléctrica. Más notable es la analogía que existe entre los tejidos animales y vegetales con los hilos metálicos.

Todas las particularidades observadas por los fisiologistas pueden ser reproducidas sobre la materia inerte. M. Bose, en las experiencias hechas delante de la sociedad, ilustradas con la proyección de numerosas curvas, ha podido dar á un hilo metálico todas las apariencias de anestesia, de fatiga, de rigidez cadavérica, etc. M. Bose se reserva presentar en otra ocasión, una exposición detallada de la parte física de la cuestión, concluyendo que es inútil, á lo menos en lo que concierne á los fenómenos eléctricos, invocar para la materia viviente fuerzas de

naturaleza diferente de las fuerzas físicas y químicas que explican los fenómenos de la materia mineral.

Rechaza el uso á menudo hecho por los fisiologistas de una fuerza vital misteriosa de naturaleza *hipermecánica* á la cual se puede reprochar de no ser más que una palabra que no corresponde á ninguna definición precisa.

Sostener, dice M. Ernest Bose, que *el metal es una especie animal* ¿ no sería levantar una tempestad? Sin embargo, esto no es una paradoja; el metal, el hierro por ejemplo, tiene una vida propia, nosotros vamos á demostrarlo:

Todo el mundo sabe hoy día que si después de haber determinado *la fuerza,* la potencia de un imán se le arranca violentamente de su armadura, este imán se debilita, no puede llevar un peso tan considerable como antes de la separación. Este fierro imantado está entonces fatigado, y para elevarlo y darle su *fuerza normal* es necesario reaplicarlo á su armadura y suspenderle pesos ligeros que se pueden aumentar progresivamente todos los días. Al cabo de un cierto tiempo se puede constatar que el imán está reforzado, mejorado, *está alimentado*, para no servirnos sino de un término consagrado por los laboratorios de física. Así, puede él soportar una carga mucho más considerable que la que podía llevar primitivamente. La razón nosotros la conocemos, es efecto de la polaridad: el acero imantado teniendo un polo positivo y un polo negativo, atrae la electricidad del espacio y, atravesado por esa corriente, el imán se imanta más y más fuertemente. Para dar la vida, para *vitalizar* el acero es necesario ligarlo por su armadura á la gran corriente magnética de la naturaleza.

Esto admitido, decimos, que las moléculas del fierro que son más ó menos granuladas forman agregados infinitesimales que animan el metal de una vida propia; estas moléculas constituyen, en el metal, verdaderos glóbulos de vida, de *centros vitales* diremos nosotros; se sigue que cuando una tracción ó presión exagerada se ejerce sobre un tirante de hierro él está fatigado, *enervado*, nosotros no osamos decir *neurasténico*. Esto produce una confusión profunda en la cohesión del metal, una diminución de vigor de vitalidad; el hierro ha perdido su rigidez y si la presión persiste con más intensidad y duración, él llega á la ruptura, es decir á la *muerte* de dicho tirante. Pocos técnicos (ingenieros, arquitectos) no ignoran que si este tirante antes de llegar á su ruptura se le deja en reposo un cierto tiempo, la electricidad terrestre lo restablece, su fuerza primera le vuelve poco á poco; se diría que estas moléculas, estos pequeños organismos vitales se reconstituyen y toman su potencialidad primera, esto es al menos lo que afirma el sabio profesor Kennedy, ingeniero americano, sosteniendo lo que por cierto es ya conocido, que el retorno progresivo de la fuerza perdida, está en razón directa de la duración del reposo.

Por último, dice M. Ernest Bose, que la fatiga y la restauración de los metales no podrían existir si sus moléculas no fueran organismos vivientes penetrados por una inteligencia cósmica y como tales son capaces de modificar su estado á fin de poder adaptarse á las condiciones del ambiente.

Yo admito sin pena, dice M. C. Bose, que los metales: el fierro, el acero, el oro, tienen una vida propia hoy día todavía desconocida, pero que se podrá constatar en un porvenir próximo. Los viejos mineros, los simples obreros, consideran ciertas gangas en las minas de oro, como el oro en formación, como el oro que comienza su *vida*. Entonces, se puede admitir que el metal es un animal, con una vida propia que toma su origen en un *Fermento*.

Capítulo ii. *Descargas eléctricas.* — *Anomalías de las descargas eléctricas.* — *Las descargas eléctricas en la llama.* — *Espectro continuo de las chispas eléctricas.* — *Fotografía de las descargas eléctricas :* Se ha conseguido dirigir la descarga eléctrica sobre una placa sensible, de manera á hacerlas regular y simétrica, permitiendo obtener diseños susceptibles de producir motivos de ornamentación que se pueden hacer variar al infinito. *(La Photographie et la Chronique Industrielle).*

Propiedades eléctro-magnéticas del aire líquido. — El aire líquido permite revelar las propiedades magnéticas del oxígeno á muy bajas temperaturas. A este efecto, si se vierte un poco de aire líquido sobre los polos de un imán de Farada y el oxígeno liquifiado queda adherido á los polos del electro, separándose del ázoe no magnético.

Si se interrumpe la corriente, el oxígeno cae á su turno. Para mostrar la gran resistencia eléctrica del aire líquido, se llena una caja de madera en la cual se sumerge una pequeña bobina de Tesla, en el que el primario es montado sobre un transformador á 15.000 volt. Se producen así, por medio de un interruptor, corrientes de alta frecuencia. Para estas corrientes, un gran número de aisladores son ineficaces, mientras que el aire líquido produce un aislamiento completo.

Describe después los nuevos inventos : Balanza á cubeta, electro-magnética, aparato para la determinación de la permeabilidad del fierro y del acero por Lamb y Walker. Para la medida de la diferencia de fase por Breslauer. Nuevo indicador de fase por Woodbury. Galvanómetro independiente de campo magnético por M. P. Weiss. Voltometro para corrientes débiles por A. Lehfeldt. La balanza voltámetro automático, por W. Pfanhauser. Disposiciones del elestroscopo registrador automático de M. Lecadet. Ondógrafos de Hospitalier y Girard.

Entre estos aparatos nuevos debemos citar especialmente el reostato líquido para un potencial de 11.000 volts que ha figurado en la Exposición Pan Americana de Buffalo. Este aparato está destinado á la iluminación de los palacios, regula simultáneamente 200.000 lámparas de incandescencia de ocho bujías, operando la graduación de la luz desde el rojo sombra hasta el blanco deslumbrante.

Es la primera vez, dice el *Electrical World and Engineer*, que semejante cantidad de lámparas han sido intercaladas en un circuito primario, donde reinaba una tensión de 11.000 volt, y donde la intensidad luminosa se aumentaba gradualmente por la maniobra de un reostato.

Describe después las nuevas pilas y 12 acumuladores, perfeccionados unos ó inventados otros en el año 1902.

Capítulo iii. *Acciones caloríficas de las corrientes eléctricas.* — Explica cómo cada día se encuentran nuevas aplicaciones caloríficas de las corrientes eléctricas además de las conocidas, como ser cocinas, calentamiento de wagones, hornos eléctricos, liquefacción de varios minerales y substancias como fierro, cuarzo, vidrio, etc.

Capítulo iv. *Electro-química.* — M. C. Collins, de la Sociedad Americana de electro-química de Filadelfia, demuestra que deben ser preferidos los electrodos de grafito artificial en los hornos operatorios.

Cobre y acero en los navíos. — Desde hace algún tiempo, se emplea en la marina de guerra de los Estados Unidos un procedimiento especial para dar á los

cascos de los navíos una débil capa protectora de *cobre*. Esta capa de un dieciseis avas partes de pulgada de espesor, basta para impedir casi completamente todos los efectos destructores del agua de mar. La capa protectriz en cuestión, se aplica de la manera siguiente. Se fija al punto de la pared del navío que se trata de proteger, un plato apropiado lleno del líquido electrolítico. Un electrodo de cobre dispuesto en este plato, juega el rol de polo positivo, mientras que el navío, convenientemente ligado al generador eléctrico, constituye el polo negativo. El baño es mantenido durante tres días en el mismo punto, porque este lapso de tiempo es necesario para obtener una envolvente uniforme y del espesor indicado. La intensidad de la corriente necesaria por pie cuadrado de envolvente protectriz que se quiere obtener es de 7.5 amperes. Un navío sometido á semejante tratamiento, no es atacado por ningún parásito marino.

Por nuestra parte, debemos indicar que el crucero *Colombia*, colocado durante algún tiempo cerca del puente Brooklyn, ha sido encontrado seríamente atacado, una parte de la capa metálica había sido destruída. La corriente de la linea de tracción que pasa por el puente Brooklyn, al volver por la calle, atraviesa los docks: se ha pensado entonces que el crucero se encontraba en una especie de circuito en derivación. El navío estaba por así decir como sumerjido en una especie de pila primaria gigantesca en la que el agua salada servía de conductor.

El procedimiento de blindaje del teniente Davis consiste en el empleo de corrientes eléctricas á alta tensión, que se hace obrar sobre las placas, en caliente, por medio de largos ánodos de carbón.

El método ordinario, por los procedimientos Krupp ó Haney, demanda dos semanas, el procedimiento del teniente Davis no exige más que cinco horas; éste estima por otra parte que su método permite reducir de 20 á 50 por ciento el aumento de peso, todo obteniendo una resistencia á lo menos igual á la de los blindajes Krupp.

Capítulo V. — Este capítulo trata de las nuevas lámparas. Reparación de las lámparas. Limitación del número de éstas en circuito. Grupos electrógenos de iluminación. Lámparas parlantes y cantantes.

Capitulos VI, VII y VIII. — Estudia la tracción eléctrica y telegrafía sin hilos, cuyas aplicaciones prácticas y perfeccionamientos son objeto de numerosísimos artículos en todas las revistas científicas del mundo.

Capítulos IX y X.— Sumamente interesante estos capítulos, los que no trascribimos por no disponer de espacio; tratan de los submarinos dirigibles, entre ellos los de orígen americano, la electricidad en los globos, cañones eléctromagnéticos, etc.

Capítulo XI. — Trata de la electricidad atmosférica y terrestre, y el XII de los *accidentes é higiene eléctrica*. Aisladores y nuevos productos como el cautchouc artificial, la uralita, materia incombustible. El minio como aislador eléctrico, la rusolita, barniz aislador, etc., etc.

Menciona los inconvenientes de las malas instalaciones eléctricas con sus graves consecuencias, así como en los tableros de distribución, citando casos concretos. Indica también las afecciones contraidas en el manejo de aparatos de electricidad, como en los tramvays, en los que los motorman padecen de oftalmía, enfermedades á las rodillas y manos, etc.

Trascribe los nuevos y severos reglamentos para los talleres donde se fabrican acumuladores, con objeto de proteger la salud de los obreros.

Fisiologia de los accidentes eléctricos. En una corriente alternativa, la variación del número de períodos puede hacer cambiar los efectos fisiologicos. Después de las experiencias hechas por el profesor Prevost son las corrientes que tienen una frecuencia de 150 períodos por segundo las que producen los efectos mortales con un voltaje mínimo. Cuando se pasa una frecuencia de 150 períodos el voltaje mínimo necesario para determinar la muerte se eleva rápidamente. Las corrientes industriales tienen una frecuencia mortal conveniente, puesto que varía de 30 á 150 períodos; si ella fuera de 400 períodos la corriente alternativa sería menos peligrosa que la contínua.

En el curso de fisiología de la Universidad de Génova se hace cada año delante de los alumnos la experiencia siguiente, que ha sido renovada por M. P. Batelli delante de los congresistas de Berna.

Se aplicó á un perro de pequeña talla dos electrodos sobre los costadas del tórax, al nivel del corazón y se hizo pasar una corriente alternativa de 120 volts durante unos dos segundos. El animal, después de varias saltos, tambalea y cae. Se espera todavía algunos minutos, después se abre el tórax, se coloca el corazón al descubierto y se hace compresiones rítmicas del órgano, practicando al mismo tiempo la respiración artificial. Al cabo de algunos mínutos hace movimientos respiratorios espontáneos, pero á pesar de esto el corazón no se mueve. Se coloca ahora un electrodo sobre el corazón y el otro sobre el recto y se hace pasar una corriente alternativa de 240 volts durante uno ó dos segundos. El corazón vuelve á latir. Se cierra el tórax y el animal respira espontáneamente. Tomando precauciones antisépticas esta vida puede durar varíos días.

Capítulo XIV. *Radiografia.* — El estudio de los fenómenos eléctricos ha presentado á menudo grandes dificultades por no poder materializar, por así decir, ciertas hipótesis muy exactas en realidad pero que sólo el cálculo podía reconocer su exactitud; á este respecto creemos interesante mencionar el estudio presentado á la Academia por M. Pellat. Persiguiendo sus estudios sobre la acción de un campo magnético sobre los tubos de Geissler ha encontrado que los rayos catódicos siguen la dirección del campo magnético y esto con apariencias que constituyen un fenómeno extremadamente curioso.

En un campo magnético intenso el haz que se escapa de un catodo dibuja los tubos de fuerza magnética teniendo por base la superficie del catodo, los vapores catódicos parten uniformemente de toda la superficie del platillo. El fenómeno es totalmente diferente de aquel que producen los rayos anódicos, que teniendo una tendencia á seguir las lineas de fuerza del campo y que partiendo del borde del platillo, no dibujan un tubo de fuerza teniendo á éste por base. Pellat llama flujo á los rayos catódicos que siguen la ley arriba indicada para distinguirlos de los otros.

Acción química de los rayos X. — En este año las experiencias de M. Schmidt han permitido verificar que los rayos catódicos tienen una acción reductriz muy marcada en ciertas sales probablemente, saturando la valencia electrolítica del metal. Este no puede retener la totalidad de su radical ácido, una parte de este último se volatiliza. Para las sales cuyo radical ácido no es volátil no se produce bajo la influencia de los rayos catódicos más que una disociación, después de una acción prolongada, eventualmente una pequeña reducción.

M. J. Mackensie-Daudeon ha explicado ante la *Royal Institution* los rayos X y su acción fotográfica. Èl demuestra, entre otras cosas, que la acción de

los rayos X sobre una película fotográfica es muy diferente del de la luz. Tomando una placa sensible la coloca delante de una pieza metálica, exponiendo el conjunto á los rayos Roentgen durante diez minutos, evitando la proyección de toda otra luz, retira luego la placa de su envolvente y la expone durante cinco minutos á la luz eléctrica que sirve para la iluminación de la sala. Al desarrollarse la placa revela una imagen invertida: el dibujo es negro sobre fondo blanco. El mismo resultado no puede ser obtenido por la exposición á la luz ordinaria del día después de haber sido sometida á la acción de los rayos X. Esta experiencia ha sugerido al autor la posibilidad de fabricar placas más sensibles á los rayos X que á la luz ordinaria y que pueden ser reveladas en pleno día, ventaja incontestable, pues suprimiría la cámara negra. Así se explica, sin duda, la diferencia terapéutica de los rayos X y de los rayos violetas, teniendo sin embargo la misma velocidad de propagación.

Pasa á describir ligeramente los diversos tipos de interruptores inventados ó perfeccionados en este año y cuya descripción ya se encuentran en revistas conocidas.

Radioterapia. — Los numerosos ensayos señalados el año último se han proseguido con éxito. La aplicación de los rayos como depilatorio y para ciertas enfermedades como el cáncer, permiten esperar, una vez mejor estudiado, muy buenos resultados.

Accidentes de los rayos X. — La aplicación de los rayos X para ciertas curaciones produce accidentes á veces graves, acompañados de ulceraciones sumamente dolorosas, manchas rojas en las partes aplicadas ó sometidas á la influencia de estos rayos, alteraciones que no se pueden considerar como verdaderas quemaduras pero que obligan después á operar al enfermo. Las observaciones de este año prueban y casi se puede afirmar que estos accidentes son perfectamente evitables, dependiendo de la intensidad y de los tubos pero en ninguna manera de los indíviduos.

Los rayos X y las pinturas. — Estudiando los rayos X se ha podido constatar que los diversos colores al aceite son más ó menos penetrados por ellos. Una vez constatado esto se ha tratado de determinar con la ayuda de los rayos X *de qué substancias estaban compuestas los colores de los antiguos cuadros.*

En presencia de dos ó más colores que tienen el mismo aspecto á simple vista determinar cuáles son sus elementos constitutivos, según la mayor ó menor penetrabilidad de estos rayos. Se ve la utilidad de este nuevo medio de investigación. Los colores empleados por un pintor conocido y por su imitador no son de la misma naturaleza, los rayos X muestran la diferencia. Los rayos X permitirán encontrar los elementos que entren en la composición de pinturas cuya hermosura se conserva á través de los siglos, hecho admirable que constituye la desesperación de los pintores de hoy día.

Estudia en el capítulo XV y siguiente los últimos adelantos en fototerapia, indicando que la luz tiene una acción psicológica muy neta sobre la sensibilidad normal ó anormal como también sobre la evolución de las fiebres eruptivas las que se vuelven más rapidas y más benéficas. La influencia de los rayos en el tratamiento da la erisipela es sobre todo notable, mencionando el caso del doctor Hermann Krukenberg, del hospital de Liebnitz, quien en diez y ocho casos de erisipela ha obtenido notables mejorías á las veinte y cuatro horas. Iguales efectos producen los rayos azules.

Pasa á indicar después las analogias entre la radiación, los rayos X y los ultravioletas, sus acciones fisiológicas y una comparación entre los diversos tipos de radiadores.

Capítulo XVI. — Está destinado á la jurisprudencia eléctrica y telefónica, indicando sobre ésta un caso interesante y que podrá reproducirse fácilmente dado el uso del teléfono para grandes distancias. He aquí la cuestión. ¿Quien deberá soportar las consecuencias comerciales de un error que se ha producido en una conversación telefónica? Un nogociante, pretendiendo haber sido mal comprendido por su corresponsal, al cual le ha hecho un pedido, exige una fuerte indemnización de la administración, alegando que había sufrido perjuicio por este hecho. El tribunal rechaza su demanda de indemnización, declarando que, en general, la consecuencia de los errores de transmisión telefónica deben ser soportados por aquel que ha sido el primero en entablar relaciones comerciales por teléfono con la otra parte. Esta teoría es la admitida en Alemania para lo que concierne á los errores que se producen en las transmisiones telegráficas.

Indica bajo el título de *Estado de la Industria eléctrica en Inglaterra* la coincidencia de que los descubrimientos eléctricos en Inglaterra declinan con el aumento de la legislación que entrava la industria, encontrándose relativamente atrasada cuando se la compara con los Estados Unidos, Alemania, Italia, etc.

Su último capítulo es necrológico, haciendo una ligera bibliografía de los conocidos ingenieros electricistas ó de minas, Solignac, Trouvé y Cornu, fallecidos últimamente.

L. M.

MOVIMIENTO SOCIAL

Resoluciones de la Junta Directiva. *Sesión del 4 de mayo de 1903* (presidencia del ingeniero E. Palacio). — Nota del secretario E. Herrero Ducloux pidiendo la aprobación de las reimpresiones autorizadas por él, de artículos de varios autores publicados en los *Anales*, bajo su dirección. Se aprueba.

Nota del delegado argentino en la Comisión permanente de los Congresos de Navegación, pidiendo la adhesión de la Sociedad Científica Argentina. El ingeniero C. Echagüe informará al respecto.

El ingeniero Luis Desvergnes, de Francia, ofrece colaboración en los *Anales*. Agradézcase el ofrecimiento.

La Sociedad Entomológica de Bélgica, comunica la muerte de su Presidente doctor P. J. Tasquinet. Envíese nota de condolencia.

El señor Alfredo Taulard propone la institución de un curso de taquigrafía en el salón de la sociedad, pudiendo asistir los socios sin gasto alguno. Se comunicará la aceptación de la propuesta y se abrirá el registro de inscripción.

Nota del señor Carlos E. Parter enviando publicaciones científicas de Valparaiso. Se agredece el envío y se le remitirán las publicaciones del Congreso Científico Latino Americano.

La casa Beranger, de Paris, envía las obras siguientes para la biblioteca :

L'Année électrique, por Toreau de Courmelles.

Blanchiment, por Holbling.

Géologie, por Geikie.

Richesses de l'Afrique, por Launnay.

Han fallecido los socios : Alejandro Molas y Juan Rébora.

Sesión del 11 de mayo de 1903 (presidencia del ingeniero E. Palacio). — Nota del ingeniero Luis B. Laporte renunciando al puesto de bibliotecario de la Sociedad Científica Argentina, por ausentarse al Rosario. Se acepta en vista del fundamento de la nota.

La Comisión redactora de los *Anales* se hizo cargo de los materiales que se hallaban en poder de la Junta directiva. La secretaría informó al director, ingeniero Santiage E. Barabino, respecto del estado de la publicación.

Sesión del 18 de mayo do 1903 (presidencia del ingeniero E. Palacio). — En el concurso Giagnoni, considerando ser insuficientes el número los trabajos presentados hasta la fecha, se resolvió postergarlo, fijándose como fecha límite de admisión de proyectos el 15 de mayo de 1904.

Sesión del 1° de junio de 1903 (presidencia del ingeniero E. Palacio). — Nota de la Sociedad Rural Argentina invitando á la Junta directiva para visitar, en su exposición, los planos de las obras de desagüe de la provincia de Buenos Aires. Se pasará una nota á la Sociedad Rural Argentina aceptando la invitación y fijando día y hora para realizar la visita.

El Centro de Artes y Ciencias de Campinas (Brasil) pide canje con los *Anales*. Se acepta el canje y se pedirá el primer año de su publicación.

Les editores Carré y G. Naud envían la obra *Compressibilité des gaz réels*, para la biblioteca.

El ingeniero Elmer L. Corthell envía, para la biblioteca, su conferencia *Argentina (Past, Present and Future)*. Acúsese recibo.

Sesión del 8 de junio de 1903 (presidencia del ingeniero E. Palacio). — La *Crónica Médica Mexicana* pide canje. Se la pondrá en correspondencia con las sociedades argentinas de medicina.

El coronel Lugones pedirá al teniente Ballvé, director del observatorio magnético de *Año Nuevo*, una conferencia sobre sus trabajos y observaciones, en nombre de la Junta directiva.

El ingeniero Santiago E. Barabino comunica que ha obtenido la promesa de los doctores Florentino Ameghino y Pedro N. Arata de celebrar conferencias en el salón social, cuando terminen trabajos de importancia que absorben actualmente todo su tiempo.

E. Herrero Ducloux.
Secretario de actas.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO QUINCUAGÉSIMO QUINTO

Páginas

La concentración de los minerales por el aceite. Sistema Elmore, por **Juan J. J. Kyle** 5

Distancias cenitales. Su medición por el teodolito, por **José S. Corti** 10

Trabajos efectuados en las Islas Malvinas y en la Tierra del Fuego por la expedición sueca al Polo Sud, por **J. G. Andersson** 19

Radiaciones. Rayos de Bequerel, por **E. Herrero Ducloux** 23

Uredíneas del Delta del Río Paranà. Parte segunda, por **Miles Stuart Pennington** 31

El transporte de energía eléctrica á grandes distancias, por **Mauro Herlitzka** .. 49

Trabajos efectuados en la Georgía del Sud por la expedición sueca al Polo Sud, por **J. G. Andersson** 64

Petróleo del Neuquen, por **E. Herrero Ducloux** 69

Nota sobre un método abreviado para extraer la raíz cúbica, por **Léon Valençon** 75

Énumération des hyménoptères connus jusqu'ici de la République Argentine, de l'Uruguay et du Paraguay, por **C. Schrottky** 80, 118, 176

Problemas hidráulicos (á propósito de la memoria del ingeniero Luis A. Huergo, «Navegación interna de la República Argentina»), por **Santiago E. Barabino** . 97

Nota sobre datos hidrotimétricos, por **E. Herrero Ducloux** 112

Tres tesis de doctorado (artículo bibliográfico), por **Federico Biraben** 125, 167

La perforación del túnel del Simplón, por **J. Velázquez Giménez** 145

Máquina para resolver ecuaciones, por **Francis Marre** 161

Memoria anual del Presidente de la Sociedad Científica Argentina, correspondiente al XXX° período 193

Nuevos aparatos para medir distancias, por **Emilio Palacio** 221

El género *Hippeastrum*. Una nueva especie y una nueva variedad, por **Cristóbal M. Hicken** 232

Asfaltos de Jujuy, por **E. Herrero Ducloux** 241

La telegrafía sin hilos. Conferencia leída en el Campidoglio el 7 de marzo de 1903, por **Guillermo Marconi** 247

Sobre mamíferos fósiles del valle de Tarija, por **Erland Nordenskiold** 255

Precipitación del oro metálico cristalino por el aldehido fórmico, por **M. N. Averkieff** 263

El doctor Herman von Jhering. Bibliografía de sus trabajos (1872-1903) 268

MISCELÁNEA

Páginas

La ley de las deformaciones elásticas 41
La toxicidad del aire expirado 42
Investigaciones sobre la bobina de inducción 43
La acción fisiológica de los rayos Röntgen 140
La intensidad de la gravedad en alta mar 141
Nueva lámpara de incandescencia 142
Transporte de energía eléctrica 142
La nueva Cátedra de Arqueología Americana en la Universidad de Nueva York ... 240

BIBLIOGRAFÍA

ALBOFF, *Essai de flore raisonnée de la Terre de Feu* 92
BRÊTES, *Sur quelques nids de Vespides. Contributions à l'étude des Hyménoptères de l'Amérique du Sud et spécialement de la République Argentine. Les Chrysidides. Les Pinophilines argentines (Coléoptères staphilins)* 46
BRUCK, *Descripción de algunos sepulcros calchaquíes* 95
CASTONNET DES FOSSES, *L'Inde française* 188
CHODAT y WILCZEK, *Contributions á la flore de la République Argentine* 238
DELFIN, *Catálogo de peces de Chile* 191
DOMÍNGUEZ. *Datos para la Materia Médica Argentina* 45
EINAR LÖMBERG, *On a collection of snakes from Northwesthern Argentine and Bolivia containing new species* 187
Ferrocarril Central Norte, prolongación á Bolivia 96
FOVEAU COURMIELLES, *L'année électrique, Electrothérapique et Radiographique* 278
GODEFROY, *Théorie élémentaire des séries* 188
HOLMBERG, *Hippeastrum flammigerum Holmb* 47
La vida de los animales ilustrada 190
Mapa de las estaciones centrales de electricidad en Suiza 191
MENDELSSOHN, *Les phénomènes électriques chez les êtres vivants* 188
Multiplicator Perfettus 187
PHILIPPI, *Suplementos á los Batraquios Chilenos descriptos en la Historia Física y Política de Chile* 47
PORTER, *Revista Chilena de Historia Natural* 192
RADLKOFER, *Eine zweite Valenzuelia* 238
ROTH, *Nuevos restos de mamíferos de la caverna Eberhardt en Ultima Esperanza* .. 96
STUCKER, *Notas sobre algunos helechos nuevos ó críticos para la provincia de Córdoba* 46
TROTTER, *Descrizione di alcune galle dell' America del Sud* 95

MOVIMIENTO SOCIAL 48, 143, 285

SOCIOS HONORARIOS

Dr. German Burmeister †. — Dr. Benjamin Gould †. — Dr. R. A. Philippi.
Dr. Guillermo Rawson †. — Dr. Cárlos Berg † — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Valentin Balbin †. — Dr. Estanislao S. Zeballos.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S.)
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R.	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. EnriqueA.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez, Juan J.
Anasagasti, Horacio.
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Eugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos.
Brian, Santiago
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda, Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chevallier Boutell F. H.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Càrlos.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M.
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicanor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M. Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Gimenez, Angel M.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo P.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro.
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé, Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortiz, Diolimpio
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejía, Ildefonos
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso. Higinio
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez Gonzalez, G.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Penington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano. Carlos
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Toepecke, Ernesto.
Torres Armengol, M
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M.
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomeró.
Vilanova Sanz, Florenci°
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White. Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, José de la
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Ingenieros EUGENIO SARRABAYROUSE, NICOLÁS BESIO MORENO

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

JULIO 1903. — ENTREGA I. — TOMO LVI

ÍNDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

E. HERRERO DUCLOUX. Un rayo de sol 5
GUILLERMO MARCONI. La telegrafía sin hilos, conferencia leída en el Campidoglio el 7 de mayo de 1903 *(conclusión)* 23
SAMUEL A. LAFONE QUEVEDO M. A. Los indios mosetenes y su lengua *(conclusión)*. 41
MISCELÁNEA : Prismas comprimidos de asfalto y cemento sistema Löhr. — Revoque excento de grietas 48

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero EMILIO PALACIO.
Vice-Presidente 1º Señor JUAN B. AMBROSETTI.
Id. 2º Tte Coronel Ingen. ARTURO M. LUGONES.
Secretario de actas Doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX.
— *correspondencia* Ingeniero LUIS MIGUENS.
Tesorero..... Ingeniero LUIS A. HUERGO (hijo).
Bibliotecario..... Señor VICENTE GONZÁLEZ CAZÓN.
Vocales..... Monseñor F. VILANOVA SANZ.
Ingeniero CARLOS EGHAGÜE.
Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ.
Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO.
Ingeniero HUMBERTO CANALE.
Ingeniero MANUEL J. ARCE.
Ingeniero CARLOS BERRO MADERO.
Gerente..... Señor JUAN BOTTO.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

LA DIRECCIÓN.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes.....	$ m/n	1.00
Por año.....	»	12.00
Número atrasado.....	»	2.00
— para los socios.....	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

El local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

506.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Ingenieros EUGENIO SARRABAYROUSE, NICOLÁS BESIO MORENO

TOMO LVI

Segundo semestre de 1903

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

UN RAYO DE SOL

Por E. HERRERO DUCLOUX

Señoras:
Señores:

Debo confesaros que nunca creí en que esta sencilla conversación científica llegase á adquirir tan grandes proporciones, congregando un auditorio tan distinguido como numeroso.

Y después de los inmerecidos elogios que me han precedido, al contemplaros pendientes de mis labios y al sentir vuestras miradas fijas en mí, me encuentro en idéntico caso al de un tenor muy encomiado que se presentase ante un público, sin contar en su garganta con otro secreto que una buena reserva de gallos destemplados y gritos disonantes. Pero entre desertar y probar fortuna opto por lo último y vosotros me diréis si me he equivocado.

En el mundo científico cada inteligencia, cada miembro útil, tiene un determinado papel que desempeñar, una misión fija que cumplir.

El genio crea con esa misteriosa percepción de las leyes que rigen los fenómenos naturales; el talento, manifestación sana, la forma más pura de la humana inteligencia, elabora en largos procesos de gabinete ó de laboratorio; los que vivimos vida del espíritu, los que hemos decidido consagrar nuestro esfuerzo á la gran obra, sin más pretensiones que satisfacer secretas ansias y sin más

dotes que la potencia del trabajo y una suma inagotable de buena voluntad, tenemos también como aquéllos, como los elegidos, nuestra misión, nuestro deber á cumplir.

Somos en el torneo universal de la inteligencia, lo que aquellos heraldos de las justas medioevales, historiadores del honor, que lanzaban á los vientos los altos hechos de los héroes que combatían en la arena por los ideales de su época ; para con el pueblo, como los portavoces de los tribunos de Roma que llevaban los ecos de la divina inspiración sobre las multitudes ; en la vibrante colmena, felices si aportamos nuestra partícula de rubia miel al panal de celdas poliédricas, tarea anónima, es cierto, ingrata muchas veces, pero sagrada siempre porque se cumple una ley.

Ley natural, ley ineludible que la naturaleza ha impuesto á la humanidad desde su cuna, de mejorar su condición, de progresar por la evolución acercándose á la perfección suma. Y es por esto que en el dominio de la ciencia como en el campo de la industria, el artífice tiende á desaparecer para dejar paso al obrero inteligente que despreciando su propia gloria, se decide á ser rueda de máquina, diente de rueda.

Así la colmena intelectual es hoy un organismo ciclópeo, impersonal, sin fronteras, universal y sin leyes escritas, pero que á paso firme y renovándose á través de las generaciones, lleva el asalto á la montaña por mil senderos, unos fáciles, de suave pendiente, otros en la roca viva, otros en las tinieblas.

Vosotros, los que me escucháis, bebéis en el libro la verdad como en rica fuente; directa ó indirectamente hacéis vida intelectual, siguiendo el movimiento prodigioso que caracteriza nuestro siglo : pero la inmensa mayoría, la masa de nuestra población, el público, mónstruo de mil cabezas de que habló el poeta, no recibe otro alimento científico que las informaciones europeas de la prensa diaria, donde se comentan á un mismo tiempo las hazañas de Musolino, caso de clínica, evadido de manicomio, aberración humana y los pacientes experimentos de Marconi, insigne trabajador genial; donde se reproducen las frases banales de etiqueta de las testas coronadas en sus fastuosas entrevistas, junto á los discursos académicos, verdaderas palabras de luz ; donde al lado de minuciosas descripciones de los manejos de los Humbert-Crawford, se hacen relatos de las maniobras de Zepelin, Santos Dumont, Severo y Lebaudy en la navegación aérea; exagerando los hechos, desvirtuando las doctrinas y haciendo pensar con tristeza en el destino que se

le ha dado á uno de los inventos más notables del humano espíritu: el telégrafo submarino.

El mal no puede atribuirse á una persona ó á un diario: es la corriente, es el medio que nos envuelve y nos lleva.

Sin embargo, la reacción se impone: es necesario despertar dormidas energías, revivir aspiraciones muertas, romper esa costra de indiferencia embrutecedora que hace perder la sensibilidad del alma á las ideas exteriores, como las callosidades de las manos de un obrero, quitan á éste la delicadeza del tacto.

Y aunque el torbellino de la vida arrastre al hombre moderno, lejos del campo donde se cultiva la verdad y se cosechan desengaños, es menester insinuarlo, iniciarlo con la revista de vulgarización, con la conversación científica y con el libro sin tecnicismos, en el estudio de las ciencias físicas, las únicas que pueden hacernos conocer el mundo exterior, la materia en sus múltiples manifestaciones, la energía en sus variadas formas (1).

Mantenerse dentro de las apariencias es condenarse al error: nuestra propia naturaleza nos crea un mundo físico estrecho y falso. Nuestra existencia es en extremo breve en el tiempo eterno; nuestro poder de locomoción no nos permite habitar sino un pequeño rincón en el espacio infinito; nuestra vida se desenvuelve entre límites estrechos de temperatura dentro de la inmensa escala que la tierra misma ofrece; pereceríamos si se produjesen desniveles de presión semejantes á los que la atmósfera presenta; no podemos alimentarnos sino en un medio gaseoso de composición definida; nos vemos privados del dominio del aire y de las regiones abysales oceánicas, siendo tan discutible nuestro imperio en la superficie misma del globo, que por centenares, en racimos, quedamos sepultados en las galerías de hormiguero de nuestras minas ó en los campos de hielo de los polos, sin contar con que la menor arruga del mar, el menor esfuerzo de consolidación de nuestras

(1) Si no fuese ocioso, me permitiría aconsejar á los profesores de ciencias físicas, que pongan en manos de sus discípulos los amenos libros de ilustrados vulgarizadores como Arago, Figuier, Humboldt, Flammarión, Guillemin, Tissandier, Parville y tantos otros más que hacen conocer al profano sus conquistas ó las de aquellos que viven en el gabinete ó en el laboratorio. Por otra parte, se conseguiría alejar á la juventud de esa literatura malsana y antiliteraria de los Ponson du Terrail, Montépin, Ohnet, Invernizio y demás «fabricantes de libros para porteras».

montañas, cuesta la vida á millares de nuestros semejantes, pretendidos reyes de la Creación.

¿Qué idea puede formarse del sistema del mundo, si sólo se atiene á lo que los sentidos le proporcionan, una humanidad miope, sorda, de tacto grosero y de olfato inferior al de cualquiera de los ánimales que llama sus servidores?

Es sólo cultivando y enriqueciendo la celdilla cerebral, ese maravilloso instrumento del espíritu, como puede independizarse de los convencionalismos, de los mirajes engañadores que hicieron concebir á los antiguos la idea más inocente que ridícula de que la tierra era el centro del Universo y el hombre el fin de la Creación; y elevándose sobre la obscura superficie, abrazar desde la montaña con mirada serena el horizonte y decir, todo lo que me rodea no es sino una forma, un escalón en la escala sin límites, un eslabón en la cadena de mundos y de sistemas que vibran bajo leyes ignoradas en el tiempo y en el espacio.

En este orden de ideas, he elegido para entreteneros en el caso presente, un tema que quizá pudiese ser tildado de superficial, de nimio y cuando menos de poético.

Voy á hablaros de un rayo de sol, y debo manifestaros que á mi juicio, es un tema tan amplio y tan complejo en sus ramificaciones, que lo considero materia suficiente para un curso completo. Por otra parte, tacharlo de poético no es erróneo, sin que por tal calificación se lo juzgue impropio para cautivar la razón junto con el sentimiento.

« La poesía y la ciencia son hermanas : un hombre de ciencia es un poeta que busca la verdad ; un poeta es un espíritu elegido que la presiente ». Goethe, el sublime poeta alemán, puso en boca de los personajes de sus poemas verdades científicas que sorprenden, sentencias que admiran ; el divino Hugo, cuando vagaba en la sombra, escuchando las palabras sin fin que el viento le decía, como un hombre dormido, ó contemplando las fosforescencias de las olas que se estrellaban en las rompientes, creyó encontrar la clave del mundo y trató de bosquejar el misterioso plan en sus Contemplaciones.

En el estudio de los fenómenos naturales, la belleza no se aparta un punto de la verdad : cuando asomados al ocular de un microscopio aparecen á nuestra vista esos mundos inferiores que nos acercan á lo infinitamente pequeño ; cuando á través de un anteojo astronómico contemplamos las miriadas de soles que parpadean en

el infinito; cuando en el silencio de una noche estrellada, el bólido errante se incendia á nuestras miradas, perdiéndose luego en los abismos sombríos del espacio; ó en fin, cuando en las altas latitudes vemos inflamarse el cielo con los arcos multicolores de una aurora polar, nos sentimos anonadados por la suprema grandeza del espectáculo, las fuerzas de la naturaleza abisman nuestra pequeñez y un estremecimiento de estusiasmo, un escalofrío de emoción se apodera del espíritu, como si las puertas de un mundo desconocido se hubiesen abierto para nosotros.

Rayo de sol, tenuísimo hilo de la gigantesca telaraña en que la mosca Tierra se agita sin cesar; quién no lo ha visto filtrarse á través del follaje produciendo en el suelo una pequeña imagen solar y dando á las hebras de seda de arañas y orugas reflejos irisados; nos hemos distraído viéndolo llegar á través del agua hasta el fondo de un arroyo, haciendo brillar como chispas de oro las laminillas de mica de la arena; en el agua turbia del río lo observamos, perdiéndose á poca distancia de la superficie como si la corriente misma lo arrastrase; y en nuestras habitaciones, por una rendija del mal cerrado postigo, lo hemos visto trazando en el aire un camino de luz recto é inmóvil, donde se agitan, volteando, enjambres de partículas de caprichosas formas que suben y bajan en continuo vaivén.

Pero si lo hemos de estudiar, si queremos conocerlo íntimamente, abandonemos de una vez sus aspectos, sus formas más vulgares y como si de un río se tratase, lleguemos hasta sus fuentes. Elijamos el sol que lo ha de engendrar entre los que más brillan á nuestros ojos y, hecha la elección, acompañadme hasta él, pudiendo desplazarnos como la luz misma, con una velocidad de 300.000 kilometros por segundo.

En el éter azul, Aldebarán en el Tauro cerca de las Hiadas, nos mira como un ojo rojizo, pero el viaje nos costaría 52 años á pesar de nuestra supuesta velocidad asombrosa! ¡Qué pocos de los que aquí estamos llegarían allí con vida!

Abandonemos á Aldebarán; Sirio en el Perro Mayor, centellea sin rival en nuestro hemisferio: sin embargo, 21 años emplearíamos en llegar hasta él. Tampoco nos conviene la estrella más vecina de nuestra Tierra, el α del Centauro que cinitila cerca de la Cruz del Sur, pues que se halla á 6 $^1/_2$ años de nosotros.

Dejemos á estos soles lejanos: contentémonos con aquél que cantó Homero y que los quichuas veneraron como un dios; en

8 minutos y 13 segundos podemos llegar hasta él, es decir á su parte externa constituída por la corona, la cromósfera y la fotósfera, porque más allá, el misterio existe para los hombres : aún no sabemos cómo es el núcleo interno y cual es el origen de esa energía que por lo antigua la creímos eterna y por lo enorme la supusimos inagotable.

El espectáculo anonada el pensamiento y abisma la razón : el océano de fuego levanta sus olas como montañas á alturas incalculables; las columnas de hidrógeno inflamado se alzan como pilares ciclópeos; las explosiones de materias incandescentes se multiplican con potencia monstruosa; las tempestades electro-magnéticas sacuden en torbellinos las lenguas gigantescas de fuego, como si mil huracanes uniesen sus furores; millones de filamentos brillantes se prolongan en el vacío á distancias equivalentes á varios diámetros solares; y la lluvia perpetua de aerolitos con fragoroso estruendo, alimenta aquel inenarrable foco de movimiento : de calor y de luz.

¿Qué es el fenomenismo terrestre comparado con el del mundo solar?

¿Qué significan las tempestades de nieve de los ventisqueros y de los mares polares que sepultan y destruyen las más sólidas construcciones del hombre? Torbellinos de plumas que dos cisnes en celo se arrancasen.

¿Qué valen los furores del océano, los aletazos del huracán de los trópicos, el resquebrajamiento de las montañas más altas, las explosiones volcánicas más nombradas, las tempestades eléctricas más brillantes y sonoras? Accidentes todos, sin constituir un estado permanente en región alguna de la Tierra, mientras que lo bosquejado representa el movimiento ordinario de la superficie solar.

¡Humanidad dominadora del mundo, fin de todo lo creado; el planeta cuya superficie habitas como vive la mancha de liquen ó de musgo adherido á los peñascos en las playas, penetraría en uno de los claros, en una de las manchas que deja ver el sol y sin tocar los bordes iría á confundirse con él, sin cambiar sus movimientos, sin alterar el sistema, transformándose en una masa despreciable de gases incandescentes, en filamentos brillantes, en polvo cósmico electrizado, en rayos de sol!

Y la menor partícula material, la molécula invisible y gaseosa de ese mundo de potencia incalculable, se agita, se mueve con celeridad vertiginosa, se retuerce y se deforma, *vibra*, y esa vibra-

ción compleja, múltiple, se propaga hasta el infinito en ondas concéntricas, en esferas etéreas, como los concéntricos círculos que en el agua dormida engendra la burbuja que surge desde el fondo, al reventar en la superficie.

Vibrante, como prolongación etérea, impalpable de los filamentos que antes citábamos, atraviesa el espacio recorriendo en cada segundo 75.000 leguas. El éter, ese medio esencialmente elástico que ha dejado de ser una simple hipótesis, transmite el movimiento primero, se adelanta á las partículas materiales que el sol ha lanzado más allá de su radio de atracción, descubre en la sombra á la Tierra viajera envuelta en su atmósfera; sin detenerse en las capas superiores que según ideas nuevas se hallarían á pesar de su rarefacción extrema á temperaturas inferiores á la del aire líquido, atraviesa regiones más y más densas de aire, se desvía en grandiosa curva por la refracción, parcialmente se polariza, se refleja, es absorbido y por fin llega hasta nosotros (1).

No lo dejemos partir. Como las ondas sonoras vuelven sobre sus pasos para producir el eco, cuando chocan en una muralla, del mismo modo la onda luminosa volvería también, perdiendo una parte de su fuerza, se difundiría en la atmósfera reflejándose en mil distintas direcciones, abandonaría su energía calorífica en las partículas de vapor que en el aire flotan y se perdería en el espacio.

Sometámoslo á nuestros medios de análisis y en experiencias metódicas, tratemos de conocer el secreto de sus variados efectos. ¿Experiencias complicadas? Nada de eso; no habrá una sola que la naturaleza misma no la ofrezca y que vosotros no conozcáis. ¿Aparatos costosos? Para empezar, no: un cuerpo diáfano tallado en caras planas, formando entre sí un ángulo, es decir, un prisma: substancia, la que gustéis: cuarzo ó sílice pura, flint-glass ó vidrio rico en plomo.

Dirijamos el rayo de sol hacia una de sus caras con cierta inclinación; el rayo atraviesa el prisma, se desvía y emerge de nuevo;

(1) Decimos que el éter ya no es una hipótesis, porque las experiencias de óptica y electricidad demuestran su existencia tan real como la del aire que respiramos ó del agua que vemos correr. No es ni sólido, ni líquido, ni gaseoso, constituyendo por sí sólo el estado etéreo; se le concibe infinito é inconmensurable, en movimiento eterno por tensión, vibración ó condensación. Se aprecia su densidad como 15 trillones de veces menor que la del aire, teniendo por expresión, según otros, 10^{-7}. En su obra *Los enigmas del Universo*, Haeckel dice del éter: «Es una helada infinitamente tenue, elástica y ligera».

pero al salir se ha multiplicado, se ha fraccionado por desdoblamiento y sobre la pantalla ó en la pared de la cámara obscura, una banda más ó menos dilatada, constituída por zonas paralelas aparece, limitada en sus extremos por el rojo y el violeta y entre ellos el naranjado, el amarillo, el verde, el azul y el índigo; fundiéndose los unos en otros, surcados por finas líneas negras, engendrando matices que superan á lo que la imaginación puede crear y constituyendo en su conjunto, la admirable escala de colores, la gama tan rica en tintas que despliega el arco iris en el aire y que ostentan las aves en su plumaje; los coleópteros en sus élitros y las mariposas en sus alas, las flores en sus corolas y los árboles en su follaje, las rocas en sus cristales y la atmósfera en la maravillosa decoración de sus crepúsculos, inspiradora del artista y del pensador, engendrando mágicos cuadros perpetuamente renovados con un caprichoso amontonamiento de vapores, á través de los cuales el sol lanza sus rayos en magnífica gloria ó se transforma en lluvia de finísimo polvo de oro y fuego que parece lentamente envolver la tierra.

En la observación de esas finas líneas negras que surcan las bandas coloreadas del espectro luminoso, rastros de los metales que en la atmósfera solar se hallan en incandescencia, en su cuidadosa determinación por experiencias comparativas y en su reproducción mediante los espectros de absorción, se funda esa rama de la física y de la química que llamamos Espectroscopía, verdadera ciencia por sí sola, medio poderoso de análisis y de investigaciones y campo tan fértil en aplicaciones, que sirve del mismo modo para revelar la presencia de la sangre en una mancha casi borrada y la existencia de fierro é hidrógeno en la nebulosa que en el cielo estrellado apenas si se divisa como una ligera mancha de blanquecina luz; llegando en sus consecuencias hasta permitir el cálculo de la velocidad que anima á las estrellas que cambiando de magnitud, se desplazan en el sentido de nuestra visual y dando una prueba irrefutable de que nuestra tierra, arrastrada con los demás planetas del sistema por el sol, cae en el espacio día á día hacia la constelación Hércules (1).

(1) Se ha calculado esta velocidad en 70 kilómetros por segundo, es decir, unas dos mil veces mayor que la alcanzada por los automóviles que han ido empujándose y haciéndose pedazos en la lastimosa carrera última internacional.

Merece citarse entre las conquistas de la espectrografía, la aseveración del profesor Keeler, quien sostiene que los anillos de Saturno estarían constituídos por cuerpos aislados entre sí y sometidos á las leyes de Kepler.

Pero volvamos á nuestro espectro y cambiemos el prisma por uno de sal gema, cloruro de sodio. El ojo nos ha revelado la existencia de varios colores; nuestro sentido del tacto poco ó nada nos puede ilustrar; pero el termómetro va á ser precioso en este caso: no el termómetro que sumergimos en nuestro baño, ó colgamos en nuestro jardín sino aquel que sirvió en manos de Melloni para estudiar el valor de la radiación calorífica de la luna hacia nosotros: un termomultiplicador, un transformador de calor en electricidad, valorando ésta con las oscilaciones de la aguja de un galvanómetro.

Paseemos este termómetro sobre las bandas del espectro y así como el máximun de intensidad luminosa se encontraba en el amarillo, el instrumento nos revelará que el calor no es uniforme, que tiende á cero hacia el violeta, que crece hacia el rojo y que más allá, en la región obscura donde la vista nada percibe, el calor aumenta, llegando á un máximun y disminuyendo luego, como si otro espectro, pero no luminoso sino calorífico, se hallase desplegado sobre la pantalla; radiación invisible pero constituyente del rayo solar, de esa maravillosa madeja de finísimas hebras que comenzamos ahora á devanar.

Y es esa energía obscura, invisible, la que hace germinar el grano en el surco y mueve y agita por desequilibrios de temperatura el aire atmosférico en suaves brisas ó en gigantescos ciclones; la que puebla de seres microscópicos el limo de la ciénaga y funde las nieves perpétuas transformándolas en torrentes; la que crea en la celdilla vegetal, en la plastida de las hojas, esos complicadísimos edificios moleculares que el hombre no alcanza á definir y se gasta forjando en el abrasado desierto los risueños espejismos que engañan al beduino sediento; que preside la fecundación de la escondida florecilla y levanta de los océanos esas masas enormes de vapores que condensados, volverán en el círculo sin fin rodando sobre la tierra y desarrollando una energía que sólo en las caídas del Niágara, mina inagotable de hulla blanca, se eleva á cuatro millones de caballos de fuerza; y en fin, la que creó en las primeras edades del planeta esos depósitos de carbones fósiles, base hasta ahora de nuestras industrias y de la civilización entera.

La idea de aprisionar esta energía, de almacenar calor desde Herón y Salomón de Caus hasta Lavoisier, cautivó elevadas inteligencias; en el siglo pasado Saussure, Herschell, Babinet y después Mouchot plantearon el problema y realizaron experiencias de ver-

dadero mérito, tratando de dotar á los países ecuatoriales de aparatos que permitiesen aprovechar el calor solar industrialmente.

Merecen citarse las tentativas de Ericson en los desiertos africanos y los ensayos realizados últimamente en Norte América, donde se ha llegado á mantener con rayos solares en un generador ordinario de vapor, una presión interior de 210 libras (1).

Pero volvamos á nuestro espectro y cambiemos el prisma de sal gema por uno de espato de Islandia, carbonato de calcio puro. Abandonemos el termómetro y extendamos sobre la pantalla una banda de papel sensible, á base de sales argénticas, tan generalizado hoy como el papel de carta gracias al arte de Daguerre degenerado en manía de nuestra época. Sometamos luego esta banda á las operaciones usuales y si hemos tenido cuidado de señalar los límites del espectro visible, notaremos que la acción impresionante, la energía química no es homogénea, crece hacia el violeta y más allá, en la región obscura, donde el ojo humano nada percibe pero donde una hormiga ve, en el ultra violeta, está el máximun de poder actínico, constituyendo un tercer espectro, una tercera gama de vibraciones que comenzarían en los límites del extremo infrarojo y que irían aumentando y modificándose, como los teclados superpuestos, como las baterías de tubos escalonados de un maravilloso órgano.

Son preciosas para nosotros esas radiaciones químicas y su poder microbicida es 360 veces mayor que el de la región roja del espectro.

La fototerapia, el empleo de la radiación solar como medio curativo se funda en esa propiedad de la luz violeta y en la acción especialísima que ejerce sobre los organismos animales, en general.

La curación de la viruela se hacía en la edad media, manteniendo al enfermo en una habitación donde sólo penetraban rayos rojos, lo que nos hace suponer que ya conocían el poder de la luz violeta sobre las pústulas y querían evitar su efectos; al preconizar los médicos modernos el empleo de vidrios rojos y cortinas rojas en el mismo caso, consiguen por una parte el mismo efecto que sus colegas antiguos y además envuelven al enfermo en una zona de luz que predispone su espíritu á la alegría, á las ideas azules y rosadas, asegurando la salud del alma.

(1) *Worlds Work* de New York, 1901.

Después de las experiencias de Renzi, Massel y Leredde para combatir la tuberculosis en los conejos por los rayos químicos del espectro, el doctor sueco Finsen ha establecido los métodos ensayados como sistema completo; y en sus solariums, sanatorios de sol, el lupus, la manifestación más terrible de la tuberculosis en la piel y tejidos subyacentes, va cediendo el campo y perdiendo sus colonias bacilares bajo la acción mortífera de las ondas violetas (1).

A través de la piel, los millones de glóbulos rojos que circulan en la red de los vasos capilares, hambrientos de oxígeno y los millones de filetes nerviosos que sedientos de luz se ramifican, encuentran en el flujo solar el agente imponderable, el excitador poderoso que sumerje al enfermo en una deliciosa embriaguez y que recuerda á los lagartos adormecidos entre las ruinas en sus baños de sol.

Examinemos ahora las ondas caloríficas, el espectro infrarojo bajo otro aspecto, si no he agotado ya vuestra paciencia y más de uno lamenta que no hayamos elegido un sol lejano como Sirio, al principio de estas líneas, librándose así del resto, en el dilatado viaje.

Tomemos como instrumento una ampolleta de vidrio, en cuyo interior hemos llevado el aire á un enrarecimiento que en el límite puede ser de un millonésimo de atmósfera y donde previamente hemos colocado un molinete de paletas de aluminio, brillantes en una de sus caras y negras en el lado opuesto: ya comprenderéis que os hablo de un radiómetro Crookes.

La materia encerrada en este aparato tiene propiedades tan curiosas, que no pudiendo llamarla gas, se ha creado el término *hipergas* para significar así un estado especial de las moléculas: el estado radiante.

Los rayos caloríficos atraviesan las paredes de la ampolla, actúan sobre las escasas partículas gaseosas que en ella se agitan acelerando sus movimientos y, gracias al distinto poder de reflexión que las caras de las aletas del molinete poseen, los proyectiles aéreos realizan un verdadero bombardeo, una serie no interrumpida de

(1) La química ha venido en auxilio de la medicina, proporcionando una substancia capaz de alejar la sangre en los tejidos que deben ser sometidos al rayo de Finsen: la adrenalina extraída de las cápsulas suprarenales, basta en una solución al milésimo para hacer desaparecer una congestión en un tejido, por simple lavaje, en menos de un minuto. Sus aplicaciones en operaciones quirúrgicas para evitar hemorragias y en el tratamiento de enfermedades de la visión no admite ya discusión.

choques y repulsiones y como consecuencia, el molinete comienza á girar, cumpliendo un verdadero trabajo, sin gasto aparente de energía.

Y si el aparato de Crookes se sustituye por los de Boy y Nichol, verdaderos microradiómetros fundados en igual principio, no os extrañará que os diga, que es suficiente el rayo calorífico que nos llega de las estrellas, para desviar de su posición á las aletas suspendidas por una fibra de cuarzo, cuando sepáis que la llama de una bujía colocada á dos mil pies del espejo concentrador, producía una desviación de 100 divisiones y que la cara de un operador en el lugar de la bujía, se notaba por una desviación de 25 divisiones en la escala. Como veis, la presencia de un amigo nos sería revelada por el aparato varios kilómetros antes de llegar al alcance de nuestra voz, en ciertas condiciones. (Volumen, estado de movimiento ó reposo, traje, etc.)

Y entramos á considerar el tema en su aspecto más interesante quizá : en donde el rayo de sol participa de esas misteriosas radiaciones que llamamos rayos catódicos, rayos de Röntgen, rayos de Becquerel y ondas de Hertz.

El fenómeno primero que en este terreno se presenta puede expresarse así: en el fondo de un subterráneo, suspendido de un sistema ingeniosamente combinado, libre de los movimientos del aire y de las vibraciones del suelo, se halla una larga y fina aguja imanada, señalando con su eje el meridiano magnético del lugar, mirando al norte según el vulgo. De pronto, en el aire silencioso é inmóvil la aguja oscila, se desvía y busca la dirección perdida, luego vuelve al reposo primitivo. ¿Ha trepidado el suelo? No; los microseismógrafos no han revelado movimiento alguno.

¿Cuál es entonces la causa?

El rayo de sol, las vibraciones magnetoeléctricas que nos envuelven de continuo, pero que se han exagerado, que han sufrido una perturbación, modificando el campo magnético terrestre en ese punto. ¿Qué ha sido la aguja imanada en este caso? Una fina cuerda de violoncello tendida en el bosque lleno de rumores, que suena y se estremece bajo las ondas aéreas, sin que ningún arco la haga vibrar.

Las ondas sonoras se hubiesen detenido en los muros, en el aire mismo; las ondas etéreas que en este caso consideramos no tienen límites: pasan á través de los espacios intermoleculares como el viento entre las hojas, como el agua entre los apiñados camalotes.

Pero aún hay más. Este no es sino el primer fenómeno y el más elemental de los observados. En cuatro palabras voy á resumir aquí lo que se refiere á la producción de rayos catódicos y de Röntgen, para que nos sirva de punto de partida.

En el circuito secundario de una bobina de Ruhmkorff, intercalamos una ampolla de vidrio de forma variable, á través de cuyas paredes hemos hecho penetrar dos alambres de platino en posición conveniente y en cuyo interior el gas aprisionado se encuentra á una presión de $0^{mm}00076$.

Cuando hacemos funcionar la bobina, nuestro tubo de Crookes se ilumina con fluorescencia pálida y si al polo negativo ó catodo le hemos dado la forma de un casquete esférico, veremos que la materia radiante surge de este espejo y se concentra en su foco, pudiendo transformar su energía en calor suficiente para llevar á la incandescencia un hilo de platino en dicho punto, constituyendo una lámpara unipolar, ó engendrar un vivo movimiento de rotación en una rueda de paletas livianas situada en su camino. Esta radiación del catodo ó rayos de Crookes es desviable por la acción de un imán y puede atravesar una lámina de aluminio y provocar en el aire la fosforecencia de numerosos compuestos minerales. Al chocar los rayos catódicos en la pared opuesta á la placa de donde parten, engendran, se transforman por fraccionamiento en los rayos estudiados por Röntgen, no desviables por un imán, es decir, no constituidos por partículas materiales y siendo en sí resultado de vibraciones del éter, capaces de atravesar un volumen de mil páginas ó un bloque de madera, pero que una capa de aire de varios metros de espesor basta para extinguir.

De sus efectos y aplicaciones nada diré, pues sería abusar de vuestra paciencia y han sido profusamente divulgados.

Abandonemos el laboratorio y sus convenciones; la naturaleza y la vida ordinaria nos van á mostrar que no hay nada nuevo ni secreto en los resultados que venimos admirando desde Geissler y Hittorff, hasta Lenard y Röntgen.

Una substancia que es llevada á la incandescencia, una llama que surge en el más escondido rincón, un relámpago que surca las nubes tempestuosas, una corriente eléctrica á través de un conductor, un rayo de sol chocando en una superficie metálica, son otros tantos generadores de rayos catódicos y de rayos X, y cuando Lebón encontró que la luz de una humilde lámpara de kerosene producía radiaciones de esta naturaleza, engendraba luz negra, no hizo más

que recordar el origen de esa energía almacenada, rayos de sol transformados por los organismos primitivos, que poblaban á millones los océanos en las primeras edades del planeta.

Según ideas modernas enunciadas por Thompson y Villard, los rayos catódicos serían fragmentos de átomos electrizados, de los cuales se necesitarían mil, para hacer un átomo de hidrógeno; y que estas piedras del edificio que se creía insecable, indestructible, engendrarían los rayos X al chocar con las moléculas de los cuerpos, debiendo colocar esos rayos X en la región ultra-ultravioleta del espectro, formando una nueva escala en la escala común (1).

Admitir la hipótesis de Thompson casi es admitir la unidad de la materia; y esta concepción á que se inclinan los espíritus modernos, dará á nuestros sucesores el poder de realizar síntesis de elementos químicos, de constituir el octaedro microscópico de carbono cristalizado ó el cubo perfecto del oro virgen, la piedra filosofal de los siglos venideros, que no buscarán estos cuerpos como materiales de lujo ó adorno sino como preciosos elementos para sus mecanismos (2).

Y si en los fenómenos que se desarrollan sobre la tierra hemos visto engendrarse radiaciones como las de Crookes y de Röntgen, ¿cómo no admitir lo mismo, pero en una escala millones de millones de veces mayor en la atmósfera solar?

Cuando en las explosiones de materias incandescentes, bajo la influencia de las tempestades eléctricas, los filamentos de la corona se prolongan en el espacio, las partículas gaseosas disociadas y cargadas de electricidad son rechazadas por el sol más allá de su radio de acción y se desplazan con una velocidad variable, en todas direcciones, destruyendo así el pretendido vacío absoluto de los espacios interplanetarios, donde diariamente sólo la tierra en

(1) Si se piensa que un centímetro cúbico de gas á 0° y 760 milímetros contiene un número de moléculas que puede expresarse así 2×10^{19}, suponiendo la molécula doble y cada átomo dividido en corpúsculos atómicos, fácilmente se tiene una idea de la extrema divisibilidad de la materia.

(2) Es indudable que sus esfuerzos se dirigirán á construir esos maravillosos edificios que llamamos átomos de Urano, Radio, Polonio y Actinio, generadores espontáneos de luz, de rayos catódicos y de Röntgen, cuya energía parece inagotable, aunque las experiencias de Heydweiller nos revelan una pérdida continua de materia como transportadora de la energía, algo como dos centésimos de milígramo para cinco gramos de cuerpo radioactivo en 24 horas.

su camino, encuentra 20 millones de aerolitos, no contando en esta cifra sino aquellos que por su tamaño pueden producir un efecto visible, y sin considerar el polvo cósmico que nos envuelve y que en lluvia eterna, se deposita en el fondo tranquilo de los océanos.

Esta materia radiante, enviada por el sol en todas direcciones y recogida por nosotros en una fracción despreciable, posee tal energía, que Dastre (1) calcula suficiente un kilógramo detenido en su camino repentinamente, para llevar á la ebullición un lago de mil hectáreas y cinco metros de espesor. ¿Os asombráis? Recordad que en el tubo de Crookes una cantidad infinitesimal llevaba á la incandescencia un alambre de platino-iridiado.

Cuando el rayo del sol etéreo penetra en la atmósfera, el rayo de sol material sufre una influencia nueva: no se detiene, pero se desvía, choca con las moléculas del aire rarificado, engendra rayos de Röntgen, da una luminescencia muy débil á aquellas y orientado por el campo magnético terrestre, lanza sus partículas electrizadas hacia las regiones heladas, transformando allí su energía en esos meteoros de belleza incomparable que llamamos auroras polares, tempestades electromagnéticas cuyos fulgores iluminan á los exploradores en la larga noche invernal y que llegan hasta nuestras latitudes, como pálidos reflejos crespusculares.

¿Será menester insistir, para convencernos ahora, de que la radiación solar contiene también ondas hertzianas, vibraciones del éter análogas á las del sonido en longitud, transversales como las de la luz y de igual velocidad que éstas?

¿Abusaré de vuestra paciencia resumiendo aquí los estudios de Nordmann sobre el papel que en Astronomía fisica desempeñan?

No es necesario y vosotros me lo agradeceréis sin duda; pero permitidme que os dé una sola prueba de que toda estrella que brilla á nuestros ojos, engendra esas ondas que nos dieron la certidumbre de que la luz y la electricidad son idénticas, las que constituyen la base de la telegrafía sin hilos y aseguraron al nombre de H. Hertz la más alta notoriedad científica.

En febrero de 1901 los círculos científicos fueron sorprendidos por una noticia sensacional: en la constelación de Perseo, había aparecido una estrella Nova; pero lo curioso fué que en tres días,

(1) A. Dastre, *Revue de Deux Mondes*, 1902.

la que no era sino un astro insignificante blanco azulado, creció en magnitud hasta brillar con un esplendor sólo comparable al de Sirio ó Canopo. Y lo más notable no fué este flujo de fuerza en crescendo, sino las alternativas que sufrió y los espectros variables que proporcionaba á los astrónomos de buena fe: surgieron las hipótesis, se suscitaron discusiones, se repitieron á centenares las observaciones y cuando cinco meses después la colmena se creía en pleno dominio de la incógnita, este sol extravagante da al observatorio de Paris una imagen fotográfica que promueve la admiración y el asombro generales. Figuraos que la imagen tomada en agosto mostraba á la Nova envuelta en una nebulosa inmensa y en esa nebulosa seis núcleos de condensación perfectamente perceptibles; mientras tanto, las espectrografias mostraban claramente que en esa zona nebular la temperatura era muy baja, contra todo lo que se podía suponer. ¿Cómo explicar la luminescencia de la materia, suficiente para hacerla visible ? Es un caso sencillo de iluminación de partículas materiales á baja presión y temperatura, bajo la influencia de las ondas hertzianas.

Mientras Marconi agotaba su ingenio y consumía sus horas en trabajo fecundo, para conseguir que los tres puntos representativos de la S en el alfabeto de Morse, atravesasen el océano y fuesen registrados en su receptor, la Nova, un sol perdido entre los cien millones de estrellas visibles hoy (1) actuaba como gigantesco vibrador teniendo como coherer inmenso, la materia cósmica diseminada á millares y millares de leguas de distancia en el espacio infinito.

He ahí, señores, la prueba que os quería citar para que no hubiese lugar á duda respecto de la coexistencia de ondas hertzianas, con los rayos caloríficos, luminosos, actínicos, catódicos y de Röntgen con sus variedades de Becquerel, en el flujo solar, en un simple rayo de sol, en una hebra de esa monstruosa telaraña en que la mosca Tierra gira sin cesar.

El espíritu se pregunta: ¿ ese estado de cosas durará siempre ?

¡ Siempre ! Con toda seguridad podemos afirmar que no : la materia es eterna, pero ninguna de sus formas es perdurable.

El sér humano se resiste á creer lo que no es sino una ley fundamental de la naturaleza; pero si mira en derredor, la duda comienza á germinar en su espíritu y pronto la verdad se impone como la luz.

(1) Young da esta cifra para el telescopio de Lick; Lord Kelvin admite una cifra diez veces mayor, aunque nueve décimos de esos cuerpos sean invisibles.

Para la efímera que sólo ve brillar un sol, la vida de la hormiga que se arrastra en el surco es inmensa; para la abeja que conoce muchas lunas, la existencia del hombre no tiene fin; para una generación que se levanta y cae, la especie humana no tiene principio; en la existencia del planeta el período cuaternario es un día solamente; y en fin, para el mundo solar la vida entera de la Tierra es una simple oscilación pendular.

Y sin embargo, á pesar de su magnitud, á pesar de su duración fabulosa, ese colosal foco de energía morirá tras largo y lento envejecimiento, porque como todo lo que nace y crece y se multiplica bajo sus efluvios, debe perecer para volver á nacer, transformándose á través de los siglos sin fin.

Y entonces, cuando el sol aparezca como una bala roja de reducido diámetro, como vemos la luna durante sus eclipses, la Tierra continuará su marcha entre las sombras: sus océanos ya no tendrán olas, en sus llanuras no brotará la humilde florecilla de los trigos, los hielos polares extenderán sus *icefields* como sólido sudario sobre los últimos restos de vida terrestre y en su atmósfera sin crepúsculos, sin rumores y sin brisas, caerán lentamente finas agujas cristalinas, último vestigio del aire azul.

Y seguirá rodando en el espacio sin límites y los siglos caerán en el tiempo, como los granos de arena caen silenciosamente en la clepsidra. En el cielo negro y profundo comenzarán á brillar como pequeños soles las estrellas de Hércules, verdaderas promesas de luz, y llegará el día en que la Tierra comience á girar, tributaria del más fuerte ó del más cercano, convertida en luna de su sol antiguo.

Volverán á encenderse nuevas auroras, el océano sacudirá sus olas dormidas, los hielos replegarán sus masas cristalinas á los extremos del eje del mundo y en el aire azul, los vientos agitarán sus entumecidas alas en el largo sueño invernal.

Y el rayo de sol, la maravillosa madeja de finísimas hebras que hemos tratado de analizar, creará en el fondo del agua dormida la primera trama, la primera urdimbre, el primer grado de vida, el más sencillo eslabón de la grandiosa cadena de los seres.

Y cuando amontonados los siglos sobre los siglos, las humanidades contemplen conmovidas como hoy, la máquina de la naturaleza, los espíritus elevados investigarán su causa primera, su pasado que es nuestro presente, su porvenir que es el misterio; y al sondear el abismo, surgirá para ellos la amarga duda, la eterna

compañera del que interroga á la esfinge; mientras los espíritus débiles, las almas sencillas sedientas de consuelo, los que sufran y los que lloren, los desheredados y los oprimidos, escucharán como promesa de paz, la voz que habló al sublime Juan, cuando soñaba en Patmos escribiendo el Apocalipsis, y á través de los mundos, con majestuosos ecos, se oirá otra vez :

« Yo soy α y ω, el principio y el fin, el primero y el último : yo soy Dios. »

He dicho.

Junio 20 de 1903.

LA TELEGRAFÍA SIN HILOS

CONFERENCIA LEÍDA EN EL CAMPIDOGLIO EL 7 DE MAYO DE 1903

Por GUILLERMO MARCONI

(Conclusión)

El receptor entonado. — Mi trasmisor primitivo resultó inadecuado, puesto que un conductor vertical, como el indicado en la figura 1, no es un oscilador persistente. Su capacidad eléctrica es relativamente tan pequeña i su propiedad irradiatriz tan grande que á cada chispa toda la electricidad i enerjía irradiada se dispersa en el espacio ó en una ó dos poderosas oscilaciones, mui convenientes cuando se quiere obtener efectos á distancias sobre receptores no sintonizados, pero desventajosas porque impresionan receptores aún de periodo mui diverso del propio.

En la investigación, pues, de un trasmisor capaz de distribuir una misma suma de enerjía con un gran número de pequeños impulsos i de un oscilador entonado con él, obtuve á principios de 1900 mui buenos resultados formando el radiador (fig. 4) ó el resonador con dos oscilaciones concéntricas, de los cuales el interior está en comunicación con la tierra. La irradiación eléctrica con esta disposición puede ser comparada con la radiación del calor en un tiempo relativamente largo de un recipiente delgado de metal lleno de agua caliente, mientras la irradiación de enerjía eléctrica obtenida con una simple conductura puede ser parangonada á la breve irradiación de calor i consiguiente enfriamiento rápido del mismo recipiente metálico previamente calentado, pero vacío.

Al mismo tiempo, la grande capacidad dada con el mismo sistema al receptor puede ser comparado al fuerte impulso impreso á un péndulo largo i pesado para comunicarle un período de oscilación bien definida, capaz tan sólo de ser influenciado por oscilaciones de período igual, ó poco menos, que el propio; mientras con el antiguo sistema, el *coherer* ligado al hilo vertical podría compararse á una cuerda liviana suspendida en lo alto, ó una bandera, móvil ante el más débil soplo del viento.

Pero la grande distancia de trasmisión i la sencillez del sistema de hilo vertical me impulsaron á verificar nuevas esperiencias con

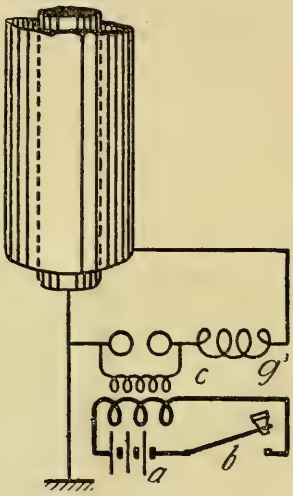


Fig. 4. — A, A', radiador de cilindros concéntricos; *a*, bateria; *b*, manipulador Morse; *c*, transformador; *g*, inductancia

el fin de obtener oscilaciones persistentes en una simple entena; lo que conseguí asociando inductivamente dicho hilo irradiador con un circuito provisto de un condensador ó botella de Leiden, de capacidad apropiada. En la figura 5 se ve este circuito; pero fué demostrado por el profesor Lodge que aunque dicho circuito es un oscilador persistente, es, por su disposición de circuito cerrado, mui poco eficiente para trasmisiones á distancia.

Acorde de los dos circuitos.— En algunas de mis esperiencias hallé que poniendo un hilo conductor cerca, ó mejor aún, envuelto en parte de dicho circuito, las oscilaciones se pueden comunicar por inducción al hilo aéreo, que á su vez se trasforma por la asociación

del condensador que obra como depósito de energía, en un oscilador persistente i un eficiente trasmisor para grandísimas distancias.

Hai, sin embargo, una condición esencial que debe ser satisfecha para obtener este resultado, i es precisamente que el circuito de los condensadores tenga un período de oscilación igual al del hilo aéreo, pues si tal condición no está satisfecha, los períodos diferentes de los conductores crean oscilaciones de frecuencia i fase diversas en cada circuito, resultando débil el efecto obtenido i no satisfactorio en el receptor correspondiente.

El profesor Braun indicó tambien el uso de un condensador aso-

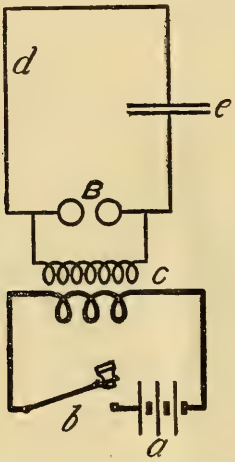


FIG. 5. — B, oscilador; C, transformador; *e*, botella de Leiden; *b*, manipulador; *a*, bateria

ciado al hilo aéreo; pero no me consta que antes de la fecha de mis patentes él haya reconocido la necesidad absoluta del acorde de los dos circuitos, condición absolutamente necesaria si se quiere trasmitir á través de considerables distancias.

El período del hilo aéreo ó entena de mis aparatos, figura 6, puede hacerse variar disminuyendo el número de sus espiras ó formando un condensador en serie con él.

Del mismo modo se puede variar el período de oscilación del circuito del condensador disponiendo éste de manera de poder cambiar la capacidad eléctrica ó la inductancia del circuito. En la figura 7 se ve, esquemáticamente representada, la estación receptora acordada con un trasmisor como el indicado.

El hilo aéreo que funciona como resonador está ligado á tierra

por intermedio del primario de un pequeño trasformador cuyo secundario está enlazado con el tubito sensible con un conductor en derivación.

Aún con esta disposición se observa que sólo se obtiene un buen resultado cuando el período de oscilación del hilo aéreo del primario del trasformador, i su relativa comunicación á tierra, es acorde ó está en resonancia eléctrica con el secundario del trasformador mismo i su relativo condensador.

La función de este último condensador es aumentar la capacidad

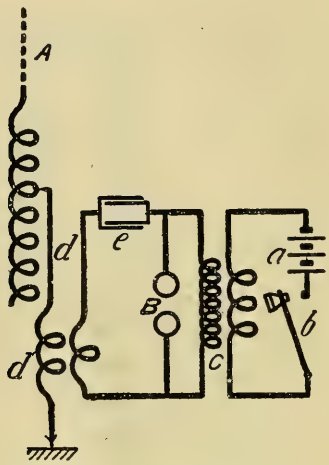


Fig. 6. — A, éntena; *dd'*, circuitos acordados; *e*, condensador; B, oscilador; C, transformador; *a*, batería; *b*, manipulador

del circuito secundario resonante del trasformador de modo que al llegar una larga serie de impulsos débiles, pero entonados, se suman sus efectos hasta tanto que la amplitud de oscilación en dicho circuito es suficiente para establecer entre las estremidades del tubito coherer una diferencia de potencial capaz de provocar un decisivo i seguro funcionamiento del aparato receptor.

Para concluir con este argumento: el acorde perfecto entre el trasmisor i el receptor descritos se verifica cuando los productos de los valores de la capacidad é inductancia de los cuatro circuitos que los constituyen, son iguales.

Con el sistema indicado en las figuras 6 i 7 llegué, en 1900, á recibir i trasmitir en una estación contemporaneamente dos despachos ó á independizar dos estaciones — como las de Poole i la de

Santa Catalina en la isla de Wight — de las estaciones próximas, donde por cuenta del Almirantazgo inglés funcionaban al mismo tiempo, otros aparatos más.

Más aún : en la estación de Poole se recibieron simultáneamente radiotelegramas en diversas lenguas.

Una memoria sobre estos resultados fué publicada por el profesor Fleming el 4 de Octubre de 1900.

Es fácil de comprender el modo de obtener estos resultados si se piensa en la posibilidad de emplear los diversas pares de estacio-

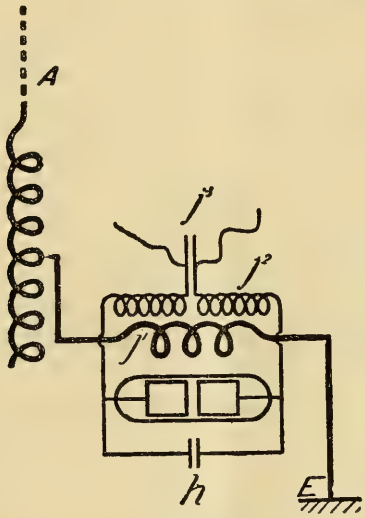


Fig. 7. — A, entena; $j^2 j^1$, transformador; *h*, condensador ; E, tierra

nes en comunicación recíproca, figuras 8 i 9, de oscilaciones eléctricas de diferente período.

Pero al afirmar la eficacia de este sistema de sintonía no quiero decir que no sea posible, en circunstancias dadas, obtener de una persona esperta, que reciba mediante inteligentes tentativas en una estación un despacho trasmitido entre dos estaciones que comunican entre sí ; pero declaro que queriéndose la independencia de un servicio radiotelegráfico comercial es hoi posible hacer funcionar varias estaciones próximas sin que se estorben, con tal de adoptar aparatos convenientemente entonados.

El primer problema. — Es por medio de mis aparatos sintónicos que resolví no solo el primer problema, esto es, el de independizar

el funcionamiento de varias estaciones, sinó que también el del gran alcance de la trasmisión, refutando así las objeciones que jeneralmente se me hacía, de que la curvatura de la tierra i los obstáculos naturales, colinas i montañas, jamás habrían permitido al radiotelégrafo pasar de cierta distancia limitada.

Gracias á un conveniente empleo de enerjía, mediante el estudio de los medios empleados por la Naturaleza — como dije al empezar — para transmitir sus efectos á la distancia, es decir, el estudio de la amplitud de onda más conveniente de las oscilaciones eléctricas, que pueden alcanzar más lejos las notas bajas musicales

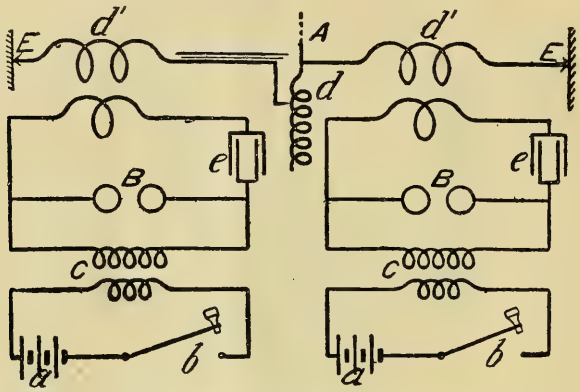


Fig. 8. — Par de estaciones trasmisoras, comunicando entre sí

que las agudas, conseguí obtener, con aparatos sintónicos de grandísimo período de oscilación, efectos prácticos oficialmente contraloreados por nuestra Real Marina á través de centenares i luego de millares de kilómetros.

Fué á principios de 1901 que obtuve la primera trasmisión completa de radiotelegramas á una distancia de casi 300 kilómetros, por tierra i mar, resolviendo así en gran parte ya el problema indicado.

Me refiero á mis esperiencias hechas en 1901 entre el cabo Lizard i Santa Catalina (isla de Wight) con los aparatos sintónicos mencionados, las que me dieron mayor confianza en la construcción de aquellos aparatos de grande potencia que inicié el mismo año en Poldhu (Cornwall) apoyado, sin la menor vacilación i sin economizar gasto alguno, por la « Marconi's Wireless Telegraph Company Limited » de Londres.

Daré, pues, una descripción sumaria de los aparatos de trasmisión de grande poder que he usado.

El trasmisor es análogo, como principio, al sintónico anteriormente descrito; pero el pabellón de hilos aéreos es mucho más grande i el potencial con que es cargado mucho mayor que los adoptados hasta entonces.

La cantidad de enerjía empleada en estos trasmisores se calcula aproximadamente antes de la construcción de cada estación « estrapotente », i el proyecto relativo varía con la distancia por salvar.

Lo mismo sucede con el pabellón aéreo que se modifica en base á la mayor ó menor enerjía por irradiar. El que usé en la estación

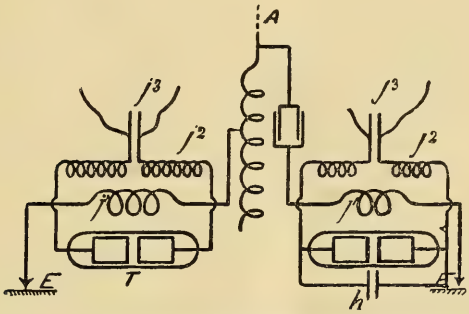


Fig. 9. — Par de estaciones receptoras comunicantes

de Poldhu, estaba constituido por 50 alambres de cobre sostenidos en lo alto por un apoyo horizontal, estendido entre dos árboles de más de 48 metros de alto i distantes entre sí de 60 metros. Los alambres superiormente distaban unos de otros de 1 metro, más ó menos, é inferiormente converjían á un enlace común que los ponía en comunicación con los aparatos trasmisores.

El potencial con que se cargaban estos conductores durante la trasmisión era suficiente para producir una chispa de un metro en el aire, entre la cima de los hilos i un conductor cerca de tierra.

Con especiales disposiciones de injeniería eléctrica para contralorear oscilaciones eléctricas tan poderosas, i mediante un sistema propio de sintonización de los circuitos, fué posible obtener una estación jeneradora de ondas eléctricas de un poder nunca alcanzado, ni siquiera apróximadamente.

Los resultados obtenidos con estos poderosos aparatos en las pruebas por mí verificadas á fines de 1901, entre la isla de Terra-

nova (N. América) é Inglaterra, me convencieron que con estaciones fijas construídas en ambas costas del Atlántico i con el empleo de enerjías mayores habría sido posible enviar radiotelegramas completos, tanto á través del Océano, como á cualquier otra distancia.

En Terranova — como es notorio — tuve que interrumpir mis esperiencias á causa de los derechos de la Compañía de los cables, la *Anglo-Americain-Telegraph Company*, que parece había obtenido el derecho esclusivo de emplear no sólo los cables, sinó que tambien cualquier otro medio de comunicación aún á través del aire, del mar ó de la tierra.

Habiéndome ofrecido generosamente el Gobierno del Canadá una subvención de 400.000 liras si consentía en continuar mis esperiencias en el Canadá, me decidí á establecer una gran estación en Table Head (Nueva Escocia), de la que hablaré luego.

Empleando mis aparatos ultra-potentes de trasmisión, pude verificar importantes observaciones i estudios en los aparatos de recepción. Asi en la esperiencia hecha á fines de Febrero de 1902, á bordo de la nave *Filadelfia*, de la American Line (esperimento descrito en mi carta á la *Royal Institution* de Lóndres del 13 de Junio de 1902), comprobé que mis receptores con *coherer*, con los medios disponibles en una nave en pleno océano i con la enerjía empleada en Polhdu, hacían posible el contralor escrito de los radiotelegramas á distancia de casi 300 kilómetros.

Fué durante este esperimento que descubrí la influencia ejercida por la luz solar sobre el alcance de la trasmisión, fenómeno sobre el cual manifesté algunas hipótesis en la precitada carta.

Reconocí también que los aparatos receptores basados en el empleo de tubos sensibles con limaduras — *coherers* — no responden siempre con absoluta estabilidad i constancia al objeto, i me propuse buscar un nuevo sistema de recepción más práctico i seguro.

Fuí afortunado en mis investigaciones, pues el nuevo *receptor*, del que voi á ocuparme, demostró satisfacer plenamente durante más de un año de esperiencias, á todas las exijencias de un servicio positivo á grandes distancias, con absoluta estabilidad de funcionamiento, sin necesidad alguna de regulación i con sensibilidad superior á la de cualquier coherer.

Dicho receptor fué esperimentado por mí en el mar i por primera vez en el *Carlo Alberto,* por invitación jentil del almirante Carlos Mirabello, i le denominé *receptor* ó *detector magnético* (fig. 10 i 11).

Los últimos resultados. — Los mayores ó mejores resultados obtenidos, se deben en gran parte á la aplicación de mi nuevo receptor, el que, estoi persuadido, ha dejado mui atrás los tubos con limaduras, i ha desilusionado á aquellos que creían que la telegrafía sin alambres dependía esclusivamente de los *coherers*.

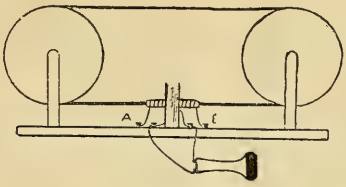


Fig. 10

El *receptor magnético* se basa, según mi opinión, en la disminución de histéresis magnética que tiene lugar en el hierro, precisamente cuando está sometido — en determinadas condiciones — á la acción de ondas eléctricas de alta frecuencia.

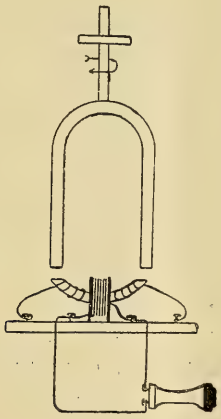


Fig. 11

Así como los profesores Henry, Absia Raylegh i Rutherford observaron la acción ofrecida por oscilaciones eléctricas sobre el hierro sometido á una fuerza magnética constante, yo observé efectos interesantísimos ofrecidos por oscilaciones eléctricas sobre cuerpos magnéticos, cuando éstos se someten á una fuerza magnética variable.

Fundado en estas observaciones construí un aparato absoluta-

mente constante i seguro en lo que se refiere á su funcionamiento, i capaz de una recepción rápida radiotelegráfica.

El *detector magnético* que yo he ideado es el siguiente :

Sobre un núcleo de alambres de acero ó hierro (fig. 10), preferiblemente de hierro estirado, se enrollan uno ó dos estratos de finísimo hilo de cobre aislado. Sobre esta primer envolvente se pone materia aisladora i sobre ella se enrolla otra vez alambre de cobre contenido en una bobina. Los estremos de la primera envolvente se comunican respectivamente con la tierra i con el hilo aéreo, ó bien, con los estremos de un adecuado trasformador sintónico; los estremos de la segunda envoltura se comunican con un teléfono, galvanómetro ú otro aparente instrumento sensible.

Cerca del núcleo de hierro (fig. 10) un imán de herradura que puede moverse lentamente con movimiento rotatorio, ó bien, permanecer fijo, haciendo mover, en cambio, pausadamente el núcleo de hierro, con lo que se consigue una variación constante i contínua en la magnetización del núcleo.

He observado que si un trasmisor radiotelegráfico lanza oscilaciones eléctricas de periodo conveniente, se producen cambios rápidos en la magnetización de los alambres de hierro, dando oríjen á corrientes inducidas en el circuito que está en comunicación con el teléfono; el cual reproduce con grande claridad las señales telegráficas que pueden mandarse desde una estación trasmisora.

Este receptor fué empleado con gran suceso en Kronstadt, en Cagliari, en Table Head i en Poldhu para recibir los mensajes trasmitidos por las estaciones de grande poder á través de Europa i del Océano Atlántico.

Descritos así sumariamente los diversos aparatos míos, hablaré ahora de los resultados con ellos obtenidos por mí i por mis colaboradores.

En 1895, cuando verifiqué mi primera esperiencia en Bologna, con aparatos fabricados personalmente por mí para determinar la propiedad del oscilador de capacidad elevada en comunicación con la tierra, la mayor distancia alcanzada con los elementos groseros de que disponía, fué de 2400 metros. Preví que, con un conveniente aumento de enerjia i aplicación de la entena, tanto para el trasmisor como para el receptor, se habría podido alcanzar distancias mucho más grandes, confirmándome en mi previsión los resultados obtenidos poco después en la llanura de *Salisbury*, en Inglaterra, i

luego en la Real nave *San Martino*, en Spezia, por más que la distancia alcanzada no fuera aún mayor de 15 kilómetros.

Como dije al comenzar, no voi á narrar uno por uno todos los resultados obtenidos más tarde, año por año, sino que pasaré á hablar de los conseguidos recientemente á través de los mares, del continente europeo i del océano Alántico.

La real nave Carlo Alberto. — Invitado cortesmente por el con-

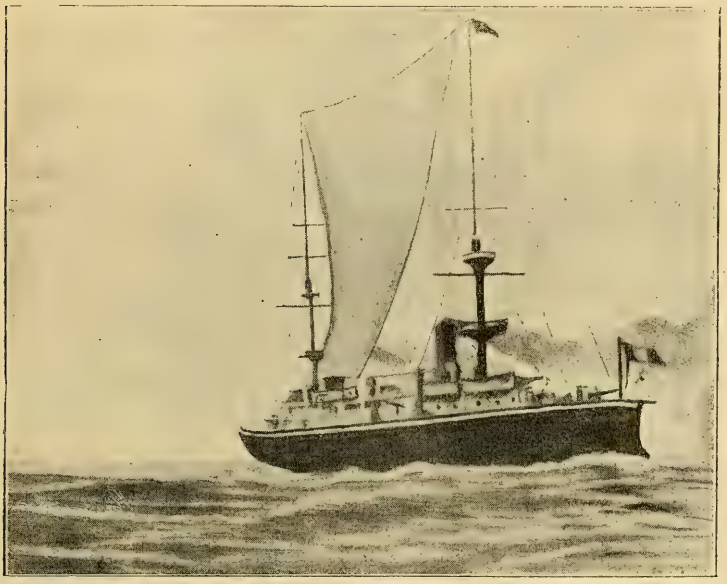


Fig. 12

tralmirante, autorizado por S. E. el señor Ministro de marina, almirante Morin, pude en julio pasado iniciar á bordo de la real nave *Carlo Alberto* (fig. 12 i 13) la serie de esperiencias que demostraron por primera vez la absoluta posibilidad de enviar un radiotelegrama de Inglaterra á Italia, á través de la Francia, los Alpes i mares adyacentes.

Partimos de Dover el 7 de julio con rumbo á Cap Skaghen, i el mismo día nos comunicamos radiotelegráficamente con Poldhu, i, como lo comprueban los oficiales de dicha nave, se mantuvo tal comunicación durante todo el viaje hasta el interior del golfo de Finlandia, aunque toda Inglaterra, todo el mar del Norte, los Paí-

ses Bajos, parte de Alemanía, la Escandinavia i el mar Báltico se hayan interpuesto entre aquel i la estación de Poldhu.

En San Petersburgo tuve el honor de poder anunciar á S. M. el Rei los buenos resultados cotidianamente obtenidos.

En virtud de estos resultados, el almirante Morinbello, me invitó á continuar las esperiencias hasta el Mediterráneo.

El triunfo.—Fué con inmensa satisfacción mía, que al fin de esta campaña pude consignar en manos de nuestro Augusto Soberano la tira del siguiente radiotelegrama recibido de Poldhu en la

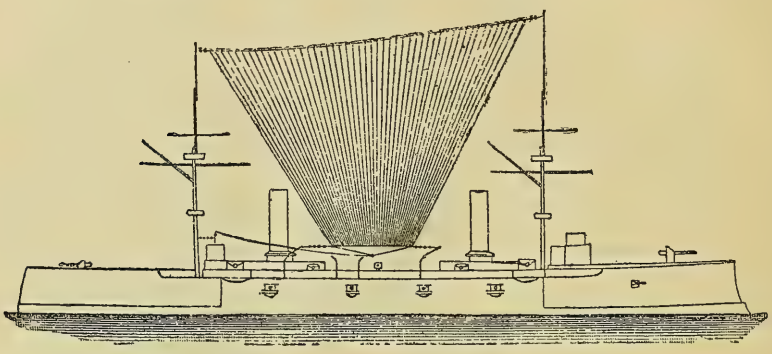


Fig. 13

Carlo Alberto, cerca de la costa sudeste de Cerdeña á la una de la mañana del 10 de septiembre de 1902 :

« *Almirante Mirabello.*

Carlo Alberto.

« Los directores de la *Marconi's Wireless Telegraph Company*, ruegan á V. E. de presentar sus más respetuosos homenajes á S. M. el Rei, con motivo de la trasmisión del primer mensaje radiotelegráfico de Inglaterra á Italia. »

En virtud del informe presentado por el almirante Mirabello, relativo al éxito de las esperiencias verificadas en su presencia en julio, agosto i setiembre de 1902, por indicación de S. M. el Rei i orden de S. E. el Ministro de Marina, se decidió que la *Carlo Alberto* continuara tomando parte en mis trabajos, enarbolando la

bandera de Italia en la inauguración del plantel radiotelegráfico trasatlántico Canadá-Inglaterra. Así nuestra hermosa nave (fig. 12), terminados los preparativos necesarios para afrontar con su alta arboladura (unos 48 metros) las tempestades invernales del Atlántico, volvía á partir el 30 de setiembre de 1902 Spezia de hacia la costa de Cornwall.

El 20 de Octubre dejaba Plymouth en ruta hacia Sydney (Nueva Escocia).

La recepción de las señales de Poldhu se realizó durante la travesía hasta en el interior de la rada de Sydney, á unos 4000 kilómetros de Poldhu.

Fuertes i seguras llegaron las señales en pleno océano durante

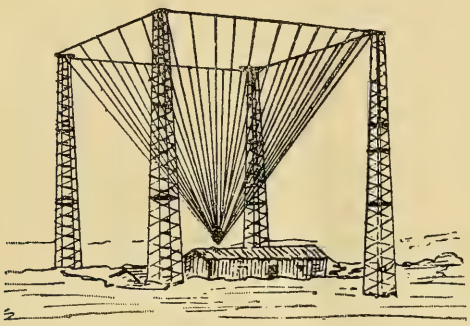


Fig. 14

el arreciar de fortísimas borrascas, haciéndonos vivir á todos idealmente en aquella costa á millares de millas de distancia, desde la que se nos trasmitieron los telegramas.

El 31 de Octubre, la *Carlo Alberto* fondeaba en la rada de Sydney (Nueva Escocia), desembarcando yo al día siguiente para preparar la estación de *Table Head* (fig. 14) para la trasmisión radiotelegráfica trasatlántica. Después de trabajar durante mes i medio, para armar los aparatos, me decidí, el 20 de diciembre de 1902 á lanzar al espacio los siguientes radiotelegramas de inauguración dirijidas á SS. MM. los reyes de Italia é Inglaterra :

« *General Brusati*, Roma.— Con motivo de la primera trasmisión radiotelegráfica trasatlántica, envío con este telegrama, trasmitido á través del espacio del Nuevo al Viejo Mundo, devotos homenajes á S. M. el Rei. — *Guillermo Marconi.* »

« *Lord Knolls*, Buckinghan Palace, London. Upon occasion of first wireless telegraphic comunication across Atlantic Ocean may I be permitted to present by means of this wireleys telegram trasmitted from Canada to England my respectful homage to his Majesty the King.— *Marconi*, Glace Bay ».

Las corteses respuestas que recibí de los augustos soberanos nos autorizaron para anunciar al mundo, alzando nuestra bandera sobre la torre de mi estación, que la trasmisión radiotelegráfica trasatlántica era un hecho cumplido. Pero aquella fecha — ciertamente para mí memorable — no pasó exenta de dolor, pues el mismo día la *Carlo Alberto*, habiendo ultimado felizmente su misión científica, emprendía una nueva en las aguas de Venezuela.

Saludé con vivo dolor aquella nuestra hermosa nave, su Comandante, su Estado Mayor, su equipaje, que con tanto cariño me habían hospedado por casi seis meses, que habían presenciado mis fatigas, mis ansias i — permítaseme decirlo — también mis satisfacciones. Antes de dejar la estación de Table Head (Canadá) quise asegurarme que su ejercicio respondía á las exijencias de una trasmisión regular i continua de despachos : más de dos mil palabras fueron mandadas de Table Head á Poldhu en mi presencia i del enviado i representante del Gobierno Italiano, teniente Luis Solari.

Después de estos resultados me dirijí á mi grande estación en Estados Unidos, en Cape Cod i sirviéndome en parte de los datos ya obtenidos en Table Head en enero de 1903, inauguré también con felicidad aquella estación (la cual dista de Poldhu, 1000 kilometros más que Table Head) i trasmití un radiotelegrama del Presidente Rosevelt á S. M. el Rei de Inglaterra.

Y ahora, análogamente á lo que ocurre con los cables submarinos, esto es, que requieren varios meses antes de ser librados al servicio público comercial, mis estaciones archi-poderosas de Poldhu, Table Head i Cape Cod, están sometidas á un estudio técnico con el objeto de mejorar la regularidad de trasmisión i recepción i aumentar la rapidez del funcionamiento.

Esta es la situación en que se encuentra hoi la radiotelegrafía, después de resueltos — por lo menos parcialmente — los tres problemas que enunciamos al empezar, los que fueron sucesivamente planteados como insolubles, esto es : funcionamiento independiente de varias estaciones próximas — eliminación del obstáculo de la curvatura de la tierra — posibilidad de trasmisión á través de montañas i continentes.

Las polémicas. — I puesto que he tocado el argumento de las polémicas, provocadas cada vez que quedaba resuelto alguno de los indicados problemas, creo mui oportuno en pró de la verdad histórica, hacer aquí algunas declaraciones.

Las compañías de los cables submarinos i sus fautores, que han considerado siempre un peligro para sus intereses la empresa de la radiotelegrafía, se han opuesto desde el principio al desarrollo de mi sistema.

Esta campaña hostil fué dirijida especialmente por algunos periódicos técnicos, ingleses i alemanes, los cuales como se comprobó, estaban asociados i en algunos casos, inspirados por las compañías de los cables submarinos.

Supongo que debió ser poco consolador para ellos, constatar como sólo existieron en su imajinación muchas de las dificultades que complacidos creyeron serían un obstáculo para el progreso de nuestra empresa.

En efecto, en 1899, conseguimos por primera vez trasmitir radiotelegramas entre Inglaterra i Francia.

Esto produjo en aquel entonces gran emoción en los interesados en las compañías de los cables, i todos discutieron la posibilidad de telegrafiar sin alambres á través del Atlántico; fué declarado un sueño la simple posibilidad de tal hecho; i los administradores de aquellas declaraban que para salvar la curvatura de la tierra habría sido necesario erijir en las costas del Atlántico, torres de varias decenas de kilómetros de altura.

La tierra no se ha aplanado ciertamente en estos últimos tres años; pero afortunadamente para la telegrafía sin hilos no fué necesario construir ninguna de estas torres, por lo demás, cosa imposible. Más aún, no se requiere hoi mayor altura para comunicarse á través del Atlántico, de la que demandó la radiotelegrafía á través del estrecho de Dover en 1899.

Recientemente se ha objetado que el funcionamiento de las estaciones ultrapoderosas paralizaría el funcionamiento de la nave con otras estaciones costaneras.

Considerando que actualmente existen más de 40 estaciones de tal clase (nave con tierra i viceversa) que funcionan por cuenta de mi Compañía, no se puede suponer que esta permitiría que se perjudicase el funcionamiento de aquellas, remunerativas sólo en virtud de la posibilidad de poder comunicar á través del Atlántico.

En la conferencia que tuve el honor de dar ante la Royal Insti-

tution en Londres el 13 de junio de 1902 declaré que la estación estrapoderosa de Poldhu no ejercía influencia perturbadora sobre aquella para naves ejercida mediante mi sistema por la Compañía de Lloyds en Cap Lizard, á sólo 10 kilómetros de Poldhu, cuando esta estación adoptaba, como sucede siempre, una frecuencia de onda diferente de la usada en Poldhu.

Y, sin embargo, me duele tener que manifestar que en una reciente publicación italiana sobre la telegrafía sin alambres (en la que con disgusto he observado que se aceptan opiniones, aun incoherentes de cualquier persona, completamente desconocida en el mundo científico, mientras muchas de las mías, como la citada ultimamente, son omitidas, se cree en cualquier conclusión de empleados de la Compañía de los cables Sterm, como, por ejemplo, que el funcionamiento de mis estaciones ultrapoderosas paraliza el importantísimo de las naves que comunican con la costa.

Para desmentir mejor estas afirmaciones invité al profesor Fleming de Londres i otros técnicos á verificar esperiencias en la estación de Cap Lizard, con el fin de constatar la posibilidad de recibir de la próxima estación estrapoderosa telegramas perfectos entonados con las naves, destinadas á la vez á trasmitir telegramas con la enerjía i con el tono empleado para cruzar el Atlántico. El modo escrupuloso como fué realizada tal esperiencia i su relativo resultado fueron publicados por el profesor Fleming, quien concluye su relación así: «A mi parecer se ha establecido incuestionablemente que á distancia de 6 millas las ondas mandadas de Poldhu no dan lugar á interferencias con el funcionamiento de los trasmisores de las naves de la *Marconi's Wireless Telegraph Company*, i que las declaraciones hechas, de que el funcionamiento de las estaciones estrapoderosas destruya el de tales comunicaciones marítimas, son absolutamente sin fundamento».

Con lo que dejo dicho creo haber probado hasta cierto punto que el progreso i desarrollo de la telegrafía sin alambres ha sido i continúa siendo bastante rápido: yo sería el último en afirmar que no quedan perfeccionamientos por introducir i muchas dificultades aún por allanar; pero confío — como confian mis ayudantes i colaboradores — que muchas de las dificultades que quedan serán vencidas, i que la radiotelegrafía está destinada á conquistar una importancia i utilidad tal como pocos entre nosotros podemos prever.

No puedo silenciar que gran parte del crédito en los resultados

obtenidos, es debido á mis ayudantes italianos é ingleses. Sin su válida i concienzuda cooperación, el progreso que he descrito no habría sido posible. Más aún, debo hacer presente que la impresión que tal vez hoi produzca lo que he referido, debe atribuirse en gran parte á estos mis fidelísimos cooperadores.

Debo especialmente agradecer i estimar altamente al señor teniente marqués Luis Solari, que desde hace dos años me está ayudando en mis trabajos: me ha acompañado en mis largos viajes i en mis esperiencias con un celo i una constancia únicas.

La conclusión. — Las aplicaciones prácticas comerciales realizadas hoi por mis aparatos radiográficos son ya asaz importantes.

Doce estaciones con un radio de acción de 200 kilómetros funcionan en las costas iglesas dependientes de la compañía del Lloyd: casi otras tantas funcionan bajo la dependencia de la Real marina inglesa, que por una convención reciente las aplica al servicio comercial.

Cuatro estaciones en Estados Unidos, dos para comunicar á través del estrecho de Belle Isle, entre el Canadá i Terranova; dos en Alemania para comunicaciones entre la isla i el barco-faro de Borkum; una en Bélgica; otra en Gibraltar i una en Malta en activa comunicación con las naves de guerra i las mercantes dotadas con mis aparatos.

La marina de guerra inglesa tiene más de 40 naves provistas de mis aparatos radiotelegráficos, un servicio análogo se efectúa en los buques de las Cunard Navigation Company, la Atlantic Transport Company, American Line, Compagnie Générale Transatlantique, Compagnia di Navegazione Belga, Allan Company i el Lloyd alemán, i recientemente la compañía Hamburg American i otras.

En algunos de estos buques se publica un diario durante la travesía con las últimas noticias trasmitidas de Europa i América.

Nuestra Real Marina, que fué la primera en adoptar la telegrafía sin hilos, posee hoi, en sus principales naves, aparatos radiotelegráficos, i estoi seguro que es i será la primera en sacar provecho positivo, no sólo en caso de guerra si que también en la paz en los frecuentes riesgos de la navegación. A este respecto, es útil ó interesante recordar como ya en varias ocasiones naves provistas de tales aparatos consiguieron auxilio i salvarse mediante esta invisible comunicación con la costa lejana.

. . . . . .

Pronto se iniciarán en Italia los trabajos de una estación de grande potencia según lei aprobada por el Parlamento, con la que si en el porvenir la ciencia reconocerá el servicio práctico de tal empresa, ciertamente reconocerá también al Parlamento Italiano su grande iniciativa, por la cual se pondrá á disposición de los que no tienen la suerte de ser ricos un nuevo servicio telegráfico que permitirá á nuestros lejanos hermanos estar en comunicación con el viejo hogar, i vivificará el afecto i la amistad de nuestro pueblo con pueblos hospitalarios como el de la Argentina, que divide con nosotros intereses i labor (1).

. . . . . .

(1) Se refiere el injeniero Marconi á la Lei votada por el Congreso italiano por la cual se contrata con la Compañía Marconi el establecimiento de una estación radiotelegráfica entre Italia i la Arjentina. He aquí el testo de esa Lei:

« *Artículo único.* — Se autoriza en los gastos estraordinarios del presupuesto del Ministerio de Correos i Telégrafos para el ejercicio 1903-1904, el de 800.000 liras para establecer en Italia una estación radiotelegráfica ultrapoderosa, sistema Marconi, destinada á corresponder con otra análoga, que deberá plantearse contemporáneamente en la América del Sud, á la vez que con otras existentes ó por establecerse en el porvenir ».

En la convención firmada entre el gobierno italiano i la Compañía Marconi, en su artículo primero, se dice que « debe establecerse la comunicación de la estación estra-poderosa de Italia con las de la « Marconi's Wireless Telegraph Company Limited » de Londres, i con la «Marconi's Wireless Telegraph Company of America... con las que se implanten en la del Sud, etc.»; i se agrega: « en la intelijencia que *se asegure el ejercicio de una al menos de las antedichas estaciones en la República Arjentina, dentro de un límite máximo de tres años de la fecha de esta convención* ».

Es de esperar, para honra i prez de ambas naciones, que este proyecto sea pronto una grata realidad. — S. E. B.

LENGUAS AMERICANAS
(SECCIÓN BOLIVIA)

LOS INDIOS MOSETENES Y SU LENGUA

INTRODUCCIÓN

POR SAMUEL A. LAFONE QUEVEDO M. A.
Encargado de la Sección Lingüística de La Plata

NOTICIAS GENERALES Y VOCABULARIOS

POR EL P. FR. NICOLAS ARMENTIA
Obispo electo de La Paz

(Conclusión)

FE DE ERRATAS

TOMO LII

Página	Línea	Dice	Debe decir
148	1	Amarrados con lianas	Clavados con Chonta
147	5	Coendo	Covendo (1)
149	21	Ceiuch	Chiuch
153	16	Bove	Bave
154	19	Auamo	Auamu
»	21	Chiijs	Chiuch
»	25	Ueutchi	Uentchi
»	29	Diez — Araj-tac	Nueve (2)
155	3	Pueden resp.	No responden
291	9	Tenga	Venga
»	18	Somei	Someme
292	5	Amu-Ochai	Am-Ochai
294	25	Mudeanes	Muchanes
»	30	Punta	Junta
296	31	Euye	Enye
»	32	Anatucye	Auatucye
»	35	Yaga	Yaya

(1) El P. Armentia niega el nombre de *Magdalenos* y Chimanos dado á los del río de Covendo.

(2) Casi diez.

Página	Línea	Dice	Debe decir
297	15-25	Ebenñ	Ebeuñ
»	13-22	Ebenñ	Ebeuñ
298	5bis	Nentchiyes	Uentchiyes
»	8	Mi mi	Mi
»	13	Misipheyes	Misiphenyes
298	21	Tibichuen	Fibichuen
»	22	No	Eso
»	»	Qye	Enye
299	5	Uuñei	Ueñei
»	7-8	Anie	Anic
»	8	Ucneñet	Ueneñet
»	13	Hablado	Negado
»	22	Tacanye	Tacange
»	23	Mua	Muya
»	35	Oñom	Oñam
300	1	Deverai	Devoirai
»	29bis	Mnoesi chinch	Apacsi chiuch
»	30	Taraj	Faraj
»	32	Yomei	Somei
»	35bis	Nimbeisigi	Nimbeisige
301	10	Finjoi	Jinjoi
»	11	Chinch	Chiuch
»	16	Itni	Itui
»	24	Huntuc	Hemtuc
»	26	Ichcacsi	Icheacsi
»	26bis	(F ó J?)	*Omítase*
»	27bis	Uosidog	Usidog
»	33bis	Hetcbi	Hetchi
»	38	Eusichic	Ensichic
»	40	Mayenrjeivnas	Mayenyeivunas
302	7	Zivnaquis	Zivuaquis
»	9bis	Facabei	Facobei
»	23	Atmanitunr	Atmanitum
»	23bis	Mojoi	Majoi
303	5bis	Porema	Poroma
»	11bis	Queehtac	Quechtac
»	36	Tuye	Cuye
304	3bis	Guaymu	Guagmu
»	9bis	Saptaeye	Saptacye

Página	Línea	Dice	Debe decir
304	34	Antacsi	Autaasi
»	38bis	Samei	Somei
305	9bis	Peysi	Peyci
»	10bis	Peyemeno	Peyememo
»	11bis	Peysi	Peyci
305	26bis	Barren	Barrer
306	2bis	Vraey	Fraey
»	3-6	Choetaye	Choctaye
»	12bis	Achimonitchin	Achimointchin
»	13bis	Loquem	Soquem
»	19bis	Boboye	Roboye

TOMO LIII

50	6	Butaeye	Butacye
»	14	Diudi	Dindi
»	27	Ogterc	Ogtere
»	13bis	Pirigi	Pirigri
»	18bis	Chinch	Chiuch
51	13bis	Anie	Anic
»	38bis	Convidad	Convidar
»	»	Fominga	Fominya
52	7	Tniye	Tinye
»	25	Ter, Tets	Fez, Fets
»	21bis	Costado	Enfermedad de c.
»	40bis	Anamo	Auamo
53	8	Chinea	Chiuca
»	14	Tsiquitac	Tsisquitac
»	21	Tnige	Tinge
»	11bis	Juputiu	Tuputiu
54	3	Itni	Itui
»	32	Monit	Moinit
»	15bis	Nica	Inca
»	18bis	Eyestchue	Eyestchuc
55	12	Comai	Concai
»	1bis	Tvemerere	Tsemerere
»	23-25bis	Chinch	Chiuch
»	3bis	Zayeye	Zayaye

Página	Línea	Dice	Debe decir
56	25bis	Carraquis	Cavaquis
57	32	Ana	Aua
»	20bis	Fioyeva	Firyeva
»	22-23bis	Anac, Anaqui, etc.	Auac, Auaqui, Fauche
58	33	Ilsi imacye	Itsi voracye
»	27bis	Anie	Anic
»	32bis	Fanche	Fauche
59	13	Frandaqui	Fandaqui
60	11	Foot	Toot
60	22bis	Ueneñet	Ueueñet
61	10	Ene	Eñe
»	28	Besii	Resii
»	1bis	Frijotes	Frijoles
»	28bis	Monitchin	Mointchin
62	20	Pescado	Pecado
»	25bis	Hmtchic	Hemtchic
63	15	Cucuesi	Cucucsi
»	22	Hepes	Herpes
»	1bis	Hincado	Hinchado
»	5bis	Ueneñet	Ueueñet
»	8bis	Monitchiu	Mointchin
64	31	Ueneñet	Ueueñet
»	29bis	Tzutchi	Tsuntchi
65	14	Casa	Clase
150	13	Majoyo	Majoye
»	2bis	Ni	In
»	6bis	Quinvers	Quinves
»	10bis	Tduñe	Tzuñe
»	32bis	Moñana	Mañana
151	2	Idaquye	Idaquiye
»	27bis	Saquen	Soquen
152	19bis	Achitiu	Achitin
153	28	Mu	Mii
154	20	Uees	Uesi
»	32	Nunbeye	Ninbeye
»	15bis	Uateheque	Uatcheque
»	27bis	Mecheeche	Mequeche
155	17	Uajeavin	Uajcavin
157	9	Ipastiye	Ipentiye

Página	Línea	Dice	Debe decir
157	4bis	Baubera	Banbera
»	6bis	Neumari	Ucumari
»	10bis	Utchiin	Ñutchiin
236	19bis	In, Inche	Iu, Iuche
»	28bis	Intac	Iutac
237	16bis	Anatum	Auatum
239	34	Fee	Fec
294	7	Naguin	Naquin
»	33	Maye	Maje
295	17	Taladero	Taladro
»	9-10bis	Anamu	Auamu
296	4bis	Jap	Tap
»	30bis	Facchibin	Tacchibin
297	8	Rexeye	Sexeye
»	2bis	Schúeú	Schúcú
»	12bis	Demandar	Derramar

TOMO LIV

49	4bis	Ai	At
»	9bis	Sisnac	Sisuac
»	14bis	Cavec	Cavei
51	14bis	Casi	Easi
»	23bis	Annie	Annic
52	22bis	Agnacate	Aguacate
53	27	Caman	Canam *(cinco)*
»	22bis	Cavni	Cavin
»	24bis	Cayutchiti	Cajuchiti
54	33	Cauapo	Callapo
»	26bis	Crepa	Erepa
55	13bis	Ni	In
56	13	Schicha	Chicha
57	2	Euye	Cuye
58	18bis	Quati	Guati
»	31bis	Fimo	Timo
59	15	Mi	Muy
60	16	Iac	Tac
148	20	Oica	Oiea

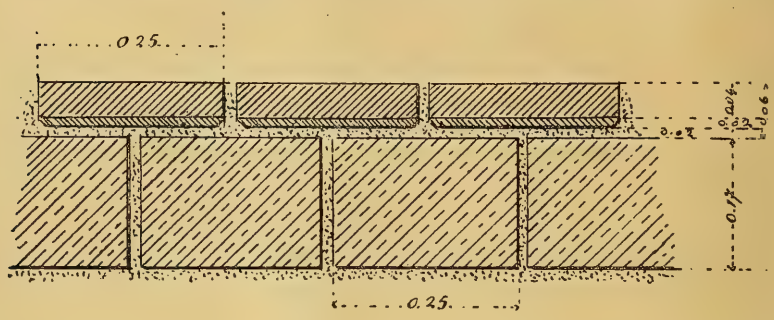
Página	Línea	Dice	Debe decir
182	11	Sacaoye	Sacacye
183	7-8	(*Falta*)	Tac — *Diez*
»	16	Fanche	Fauche
»	30	Chabagme	Chubagme
188	10	Annie hun	Annic hem
190	9	Moño	Ñoño
»	11	Caman	Canam
»	29	Puma	Pana
191	1	Caman	Canam
»	21-31	Amic-hem	Anic-hem
192	15	Chiuca	Chinca
193	3-11	id	Chinca
194	35	Isuntchi	Tsuntchi
199	13-15	Chiuca	Chinca
»	19	Natique	Uatique
200	7	Ter	Fer
»	29	Grijerai	Gietserai
»	31	Puna : Iiarirai	Pana : Tarirai
201	1	Cuepenge	Guapenge
»	5	Camam	Canam
»	9	Onnic — agea	Annic — Ogea
272	16	Cuisisi	Cuisi
»	26	Antique	Ambique
273	3	Tsutchi	Tsuntchi
»	21	Zequisisi	Zequisis
274	19	Chiuca	Chinca
275	11	Yuga	Yuya
»	13	Sangegeit	Sengegeit
276	1	Chivine	Chivino
»	7	Chirica	Chinica
»	9	Chiuca	Chinca
»	11	Ciata	Chiata
»	19	Impenii	Impenti
278	23bis	Annie hun	annic hem

Mapa levantado sobre el de Bolivia de los señores Ondarza, Mujía y Camacho, 1859

MISCELÁNEA

Prismas comprimidos de asfalto y cemento, sistema Loehr.— Para el afirmado de las calles, han sido experimentados con éxito satisfactorio en varias ciudades de Alemania.

Consta de baldosas ó losas de asfalto comprimido y cemento de $0^m25 \times 0^m25$



y de 0^m06 de espesor, de los cuales cuatro de asfalto y dos de cemento, las que se colocan sobre una cama de mortero de 0^m02 de espesor, la que apoya sobre prismas de hormigón de $0^m25 \times 0^m25 \times 0^m17$. Estas, como las losas, se disponen á un centímetro uno de otro. Las juntas de los primeros se rellenan de arena en las calles angostas, donde no pueden colocarse cañerías á efecto de facilitar la remoción y reconstrución del pavimento.

En general, las losas mixtas se apoyan sobre una cama de hormigón de 0^m20 de espesor.

Tal es el sistema empleado en Magdeburgo.

De las experiencias hechas en Francfort-sur-Maine y en Lipsia, se desprende que es uno de los mejores géneros de pavimentación que se conozca, siendo su costo de 6,25 á 8,75 francos por metro cuadrado.

Para obtener la unión de los estratos de cemento y asfalto, las baldosas se comprimen hidráulicamente, dando por resultado una unión tenacísima que resiste eficazmente á las variaciones atmosféricas y al uso.

Revoque excento de grietas.— Lo obtienen algunos construtores apagando en un recipiente *ad hoc* 25 kilógramos de cal viva con agua caliente, de modo que esta cubra á aquélla con un estrato de unos 15 centímetros, y mezclando la leche de cal obtenida con un kilógramo de sulfato de zinc y medio kilógramo de cloruro de sodio (sal de cocina).

SOCIOS HONORARIOS

Dr. German Burmeister †. — Dr. Benjamin Gould †. — Dr. R. A. Philippi.
Dr. Guillermo Rawson †. — Dr. Cárlos Berg † — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Valentin Balbin †. — Dr. Estanislao S, Zeballos.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S.)
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F.	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R.	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. EnriqueA.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez, Juan J.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Bugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federieo.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos
Brian, Santiago.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda, Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Cárlos.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M.
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicauor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M.Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Angel M.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo P.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.

Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro.
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé. Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortúzar, Alejandro (h.)

Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejia, Ildefonos
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.

Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Segui, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Pennington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Toepecke, Ernesto.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M.
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florenci°
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White. Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, Josè de la
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Ingenieros EUGENIO SARRABAYROUSE, NICOLÁS BESIO MORENO

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

AGOSTO 1903. — ENTREGA II. — TOMO LVI

ÍNDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

AUGUSTO SPORENI. Topografía. Taquimetría con el teodolito 49
CHARLES ANTONY. Un nuevo turbidímetro 71
Estudios experimentales sobre el cemento armado 75
M. INDRICKSON. Algunas experiencias con el bromuro de radium 85
MISCELÁNEA : El túnel del Simplón. — Nuevo útil de dibujo. — Esclusas, elevadores y planos inclinados 92
BIBLIOGRAFÍA : DÉCOMBE. La compressibilité des gaz reels 95

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente.....	Ingeniero EMILIO PALACIO.
Vice-Presidente 1º	Señor JUAN B. AMBROSETTI.
Id. 2º	Tte Coronel Ingen. ARTURO M. LUGONES.
Secretario de actas	Doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX.
— *correspondencia*	Ingeniero LUIS MIGUENS.
Tesorero.....	Ingeniero LUIS A. HUERGO (hijo).
Bibliotecario.....	Señor VICENTE GONZÁLEZ CAZÓN.
Vocales.....	Monseñor F. VILANOVA SANZ.
	Ingeniero CARLOS EGHAGÜE.
	Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ.
	Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO.
	Ingeniero HUMBERTO CANALE.
	Ingeniero MANUEL J. ARCE.
	Ingeniero CARLOS BERRO MADERO.
Gerente.....	Señor JUAN BOTTO.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

LA DIRECCIÓN.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes.....	$ m/n	1.00
Por año.....	»	12.00
Número atrasado.....	»	2.00
— para los socios.....	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

El local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

TOPOGRAFÍA

TAQUIMETRÍA CON EL TEODOLITO

POR EL INGENIERO AUGUSTO SPORENI (*)

Colocado un teodolito O en la estación A y visada una mira vertical situada en el punto B (fig. 1), queremos determinar la distancia horizontal D y el desnivel H de los puntos A y B. Llamemos :

$UOP = \alpha_1$; $UOP_2 = \alpha_2$	ángulos de elevación sobre el horizonte
$BP_1 = p_1$; $BP_2 = p_2$	las lecturas correspondientes
$P_1OP_2 = \alpha_2 - \alpha_1 = \gamma$	el ángulo de las visuales entre sí
$P_1P_2 = p_2 - p_1 = S$	el intervalo de mira determinado por las visuales
$UP_1 = h_1$; $UP_2 = h_2$	los desniveles trigonométricos ó alturas sobre O

tendremos

$$UP_1 = D \operatorname{tg} \alpha_1 \qquad UP_2 = D \operatorname{tg} \alpha_2$$

$$S = UP_2 - UP_1 = D (\operatorname{tg} \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_1)$$

$$D = \frac{S}{\operatorname{tg} \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_1}.$$

Pero

$$\operatorname{tg} \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_1 = \operatorname{tg} (\alpha_2 - \alpha_1) (1 + \operatorname{tg} \alpha_2 \operatorname{tg} \alpha_1) = \operatorname{tg} \gamma (1 + \operatorname{tg} \alpha_2 \operatorname{tg} \alpha_1)$$

luego

$$D = \frac{S \cot \gamma}{1 + \operatorname{tg} \alpha_2 \operatorname{tg} \alpha_1}.$$

(*) Nos complacemos en traducir i publicar en los *Anales* este interesante trabajo que nos ha enviado nuestro distinguido amigo el injeniero Sporeni, profesor de topografía en el Real Instituto Técnico de Jénova. (S. E. BARABINO.)

Para eliminar α_1 tenemos

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \operatorname{tg} (\alpha_2 \gamma) = \frac{\operatorname{tg} \alpha_2 - \operatorname{tg} \gamma}{1 + \operatorname{tg} \alpha_2 \operatorname{tg} \gamma}$$

$$\therefore \qquad \operatorname{tg} \alpha_2 \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_2 \operatorname{tg} \gamma}{1 + \operatorname{tg} \alpha_2 \operatorname{tg} \gamma}$$

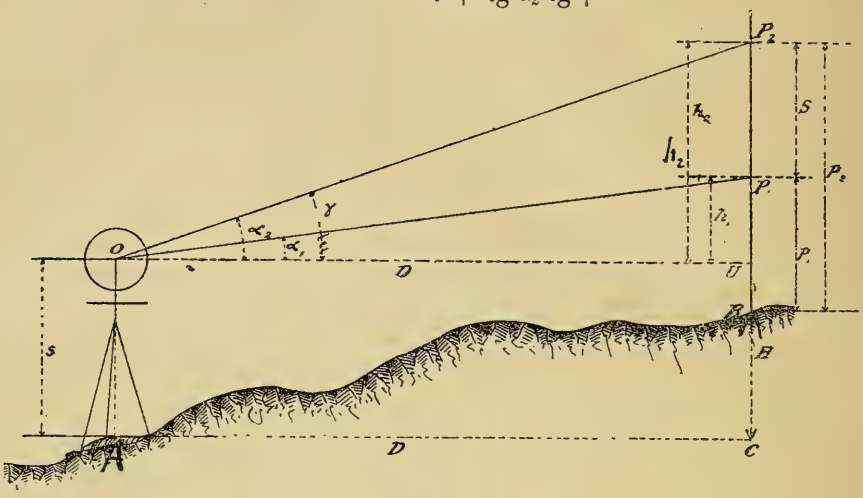


Fig. 1

ó $$1 + \operatorname{tg} \alpha_2 \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha_2}{1 + \operatorname{tg} \alpha_2 \operatorname{tg} \gamma} = \frac{\sec^2 \alpha_2}{1 + \operatorname{tg} \alpha_2 \operatorname{tg} \gamma}$$

$$\therefore \quad D = S \cot \gamma \cos^2 \alpha_2 (1 + \operatorname{tg} \alpha_2 \operatorname{tg} \gamma) = S \cot \gamma \cos^2 \alpha_2 + S \operatorname{sen} \alpha_2 \cos \alpha_2.$$

Haciendo

$$S \cot \gamma = g \tag{3}$$

se tendrá para la visual superior

$$h_2 = D \operatorname{tg} \alpha_2 \begin{cases} D = g \cos^2 \alpha_2 + S \operatorname{sen} \alpha_2 \cos \alpha_2 \\ h_2 = g \operatorname{sen} \alpha_2 \cos \alpha_2 + S \operatorname{sen}^2 \alpha_2 \\ H = s + h_2 - p_2. \end{cases} \tag{I}$$

Eliminando α_2 se obtendrá análogamente para la visual inferior

$$h_1 = D \operatorname{tg} \alpha_1 \begin{cases} D = g \cos^2 \alpha_1 - S \operatorname{sen} \alpha_1 \cos \alpha_1 \\ h = g \operatorname{sen} \alpha_1 \cos \alpha_1 - S \operatorname{sen}^2 \alpha_1 \\ H = s + h_1 - p_1. \end{cases} \tag{II}$$

Las ecuaciones (I) y (II) son de la forma

$$\left.\begin{array}{l} D = D' \pm d' \\ h = h' \pm t' \end{array}\right\}$$ el signo + para las visuales superiores y el — para las inferiores.

Los primeros términos tienen la estructura de las fórmulas aproximadas que se aplican en los taquímetros con hilos fijos; los segundos tienen alternativamente la misma estructura, siendo

$$\left.\begin{array}{ll} D' = g\cos^2\alpha & h' = g\,\text{sen}\,\alpha\cos\alpha \\ d' = S\,\text{sen}\,\alpha\cos\alpha & t' = S\,\text{sen}^2\alpha \end{array}\right\} \frac{h'}{D'} = \frac{t'}{d'} = \text{tg}\,\alpha$$

$$\frac{d'}{D'} = \frac{t'}{h'} = \text{tg}\,\gamma\,\text{tg}\,\alpha \;\Big|\; \frac{d'}{h'} = \text{tg}\,\gamma \;\Big|\; \frac{t'}{D'} = \text{tg}\,\gamma\,\text{tg}^2\,\alpha$$

donde α es el ángulo de elevación de la visual considerada. El primer término prevalece sobre el segundo, el cual algunas veces resulta despreciable como distancia, y casi siempre como desnivel. Las tablas taquimétricas del profesor Jadanza, muy aparentes para calcular los primeros términos, sirven igualmente para dar con prontitud los demás ó lo que llamaremos las *correcciones* por efectuar en los primeros, cuando de las tablas mismas no resulten despreciables.

Con el argumento α_1 ó α_2 inscríbase en la página izquierda el primer término de la distancia, mediante el factor g; luego con el S se busca la corrección de nivel por medio del complemento ($S - S\cos^2\alpha$) la que se hace mentalmente — columna por columna — cuando resulta no despreciable. En la página derecha, como se halla el primer término de desnivel del factor g, se tiene también con celeridad la corrección para la distancia, de factor S.

Estas fórmulas sirven para todos los casos, siempre que se tenga en cuenta el signo de α_1 y α_2, los que deben considerarse negativos en las depresiones, y que se convenga en que el desnivel entre dos puntos es negativo cuando el segundo está más bajo que el primero.

Esto sentado, conviene observar (aunque no fuera necesario hacerlo) que los elementos γ, S, g, D, no cambian de signo, como tampoco los primeros términos de D, ni los segundos de h_1, h_2.

Con la visual deprimida, pues, la suma algebráica da lugar á una sustracción numérica, y la diferencia á una suma.

En efecto, consideremos los dos casos particulares siguientes (fig. 2).

1° *Visual inferior deprimida.* — Hagamos

$$\alpha_1 = -\beta_1 \text{ (siendo } \beta_1 > 0)$$

se tendrá

$$\gamma = \alpha_2 - \alpha_1 = \alpha_2 + \beta_1$$

Aplicando las fórmulas (II) á la visual OP, se tiene

$$S \text{ sen } \alpha_1 \cos \alpha_1 = - S \text{ sen } \beta_1 \cos \beta_1 \ldots \text{ negativo}$$

$$\therefore \qquad D = g \cos^2 \beta_1 + S \text{ sen } \beta_1 \cos \beta_1$$

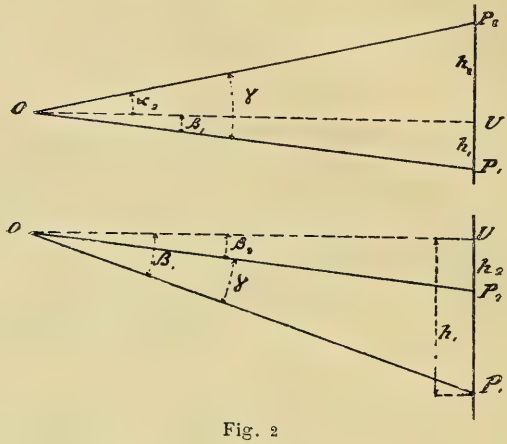


Fig. 2

$$g \text{ sen } \alpha_1 \cos \alpha_1 = - g \text{ sen } \beta_1 \cos \beta_1$$

$$h_1 = - (g \text{ sen } \beta_1 \cos \beta_1 + S \text{ sen}^2 \beta_1) \ldots \text{ negativo.}$$

2° *Ambas visuales deprimidas.* — Hagamos

$$\alpha_1 = - \beta_1 \qquad \alpha_2 = - \beta_2$$

tendremos

$$\gamma = \alpha_2 - \alpha_1 = \beta_1 - \beta_2$$

Aplicando á la visual OP_2 la (I) resulta

$$S \text{ sen } \alpha_2 \cos \alpha_2 = - S \text{ sen } \beta_2 \cos \beta_2 \ldots \text{ negativo}$$

$$\therefore \qquad D = g \cos^2 \beta_2 - S \text{ sen } \beta_2 \cos \beta_2$$

$$g \text{ sen } \alpha_2 \cos \alpha_2 = - g \text{ sen } \beta_2 \cos \beta_2$$

$$h_2 = - (g \text{ sen } \beta_2 \cos \beta_2 - S \text{ sen}^2 \beta_2 \ldots \text{ negativo.}$$

El cuadro siguiente aclara el procedimiento:

II

BISECTRIZ DEL ÁNGULO FORMADO POR LAS DOS VISUALES

Manteniendo las convenciones y letras precedentes, imaginemos trazada la bisectriz OP del ángulo γ (fig. 3); sea M el punto medio del segmento $P_1P_2 = S$, y tratemos de hallar la distancia D y el desnivel H mediante los elementos que nos suministra la bisectriz.

Hagamos

$\frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} = \frac{\gamma}{2} = \omega \ldots$ semi-ángulo de las visuales

$\frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2} = \alpha \ldots\ldots\ldots$ media de las elevaciones sobre el horizonte

$UP = h \ldots\ldots\ldots\ldots$ desnivel correspondiente á la bisectriz

$\frac{p_2 + p_1}{2} = m \ldots\ldots\ldots$ media de las lecturas

$PP_2 = b$, $PP_1 = a \ldots$

$\frac{b - a}{2} = e \ldots\ldots\ldots$ separación de la mediana de la bisectriz

$\frac{b + a}{2} = \frac{S}{2} = c = \frac{p_2 - p_1}{2}$ semi-segmento de mira.

$$\left\{\begin{array}{l} b \cot \omega = g_2 \qquad a \cot \omega = g_1 \\ \frac{g_2 + g_1}{2} = c \cot \omega = G. \end{array}\right. \tag{4}$$

Aplicando la primera de las ecuaciones (I) á las dos rectas OP_1 y OP tendremos

$$D = g_1 \cos^2 \alpha + a \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha.$$

Análogamente, la 1ª de las (II) nos dará para OP_2 y OP

$$D = g_2 \cos^2 \alpha - b \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha$$

Sumando y tomando la media

$$D = \frac{g_2 + g_1}{2} \cos^2 \alpha - \frac{b - a}{2} \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha$$

ó bien por la (4)

$$\text{(III)} \quad \left\{\begin{array}{l} D = G \cos^2 \alpha - e \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \text{; y como } h = D.\operatorname{tg} \alpha \text{, será} \\ h = G \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha - e \operatorname{sen}^2 \alpha \end{array}\right.$$

$$H = s + h - p,$$

siendo

$$p = m - e.$$

Estas fórmulas (III) se aplican también á un par de hilos fijos cuyo ángulo diastimométrico sea 2ω, es decir, cuyo coeficiente diastimométrico sea $\frac{\cot \omega}{2}$; siendo $S \frac{\cot \omega}{2} = c \cot \omega = G$ el número generador correspondiente al segmento de mira S, y α la elevación sobre el horizonte correspondiente al hilo medio. Su estructura es igual á las (I) y (II) en las que el factor correspondiente á G es $g = S \cot 2\omega$ y en cuyos segundos términos en vez de e figura S.

Llamando

$$G \cos^2 \alpha = D_0 \qquad e \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha = d_0$$

$$G \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha = h_0 \qquad e \operatorname{sen}^2 \alpha = t_0$$

tendremos en las (III)

$$D = D_0 - d_0$$

$$h = h_0 - t_0 \qquad \frac{h}{D} = \frac{h_0}{D_0} = \frac{t_0}{d_0} = \operatorname{tg} \alpha.$$

En general, el factor e es tan pequeño que pueden despreciarse d_0 y t_0, por cuya razón los términos que dan la distancia y el desnivel son los primeros: $G \cos^2 \alpha$ y $G \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha$.

En efecto, tenemos

$$\frac{e}{c} = \frac{b - a}{2} \div \frac{b + a}{2} = \frac{b - a}{b + a}$$

pero

$$\frac{b}{a} = \frac{OP_2}{OP_1} = \frac{\cos \alpha_1}{\cos \alpha_2} = \frac{\cos (\alpha - \omega)}{\cos (\alpha + \omega)} = \frac{\cos \alpha \cos \omega + \operatorname{sen} \alpha \operatorname{sen} \omega}{\cos \alpha \cos \omega - \operatorname{sen} \alpha \operatorname{sen} \omega}$$

$$\therefore \frac{b - a}{b + a} = \frac{2 \operatorname{sen} \alpha \operatorname{sen} \omega}{2 \cos \alpha \cos \omega} \text{ ó } \frac{e}{c} = \operatorname{tg} \omega \operatorname{tg} \alpha \therefore e = c \operatorname{tg} \omega \operatorname{tg} \alpha$$

hagamos

tendremos

$$\left.\begin{aligned} c \operatorname{tg} \omega &= n \\ e &= n \operatorname{tg} \alpha \end{aligned}\right\} \qquad (5)$$

$$\therefore \qquad \frac{e}{G} = \operatorname{tg}^2 \omega \operatorname{tg} \alpha = \frac{d_0}{h_0}$$

$$\frac{d_0}{D_0} = \frac{t_0}{h_0} = \operatorname{tg}^2 \omega \operatorname{tg}^2 \alpha \qquad \frac{t_0}{D_0} = \operatorname{tg}^2 \omega \operatorname{tg}^3 \alpha$$

valores pequeñísimos.

Sean, por ejemplo,

$$S = 3^m800 \qquad \omega = 2^c40 \qquad \alpha = 4^c50$$

se tendrá

$$G = 50^m375 \begin{cases} D_0 = 50^m1243 \\ h_0 = \ \ 3^m5484 \end{cases} \qquad e = 0^m0051 \begin{cases} d_0 = 0^m0003 \\ t_0 = 0^m0000 \end{cases}$$

Indaguemos si varía el signo de las correcciones numéricas en los binomios variando el de α. Puesto que las fórmulas (I) y (II) satisfacen algebricamente á todos los casos, otro tanto sucederá con la (III) que de ellas fué deducida, luego las correcciones serán en todos los casos algebricamente sustractivas.

Se deduce que para $\alpha < 0$ (caso de la bisectriz deprimida) son también negativos

$$e, \quad h_0, \quad t_0, \quad h$$

mientras que

$$D_0, \quad d_0, \quad D$$

permanecen positivas.

Las dos correcciones son, pues, númericamente sustractivas.

Cuando, para fuertes valores de c, ω y α, importára, por excepción, apreciar estas correcciones, las tablas del profesor Jadanza las pondrán de manifiesto, en función del factor e, idénticamente á lo que hemos dicho relativamente á las correcciones obtenidas con el factor S en las aplicaciones de (I) y (II).

Veamos ahora como se pueden transformar las ecuaciones (III) si en vez del factor

$$G = S \frac{\cot \omega}{2} = c . \cot \omega$$

introducimos

$$g = S \cot \gamma = c . 2 \cot 2\omega.$$

Para esto tenemos

$$G - g = c (\cot \omega - 2 \cot 2\omega)$$

$$\operatorname{tg} 2\omega = \frac{2 \operatorname{tg} \omega}{1 - \operatorname{tg}^2 \omega} \qquad \cot 2\omega = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \omega}{2 \operatorname{tg} \omega}$$

$$2 \cot 2\omega = \cot \omega - \operatorname{tg} \omega$$

pero según la (5)

$$G - g = c \operatorname{tg} \omega = n = e \cot \alpha \tag{6}$$

luego, substituyendo

$$G = g + n \qquad \text{y} \qquad e = n \operatorname{tg} \alpha$$

en las (III), tendremos

$$D = g \cos^2 \alpha + n \cos^2 \alpha - n \operatorname{sen}^2 \alpha$$

ó sea

$$\left.\begin{aligned} D &= g \cos^2 \alpha + n (\cos^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha) \\ h &= g \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha + e (\cos^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha) \end{aligned}\right\} \tag{IV}$$

Haciendo

$$g \cos^2 \alpha = D' \qquad n (\cos^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha) = d'$$

$$g \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha = h' \qquad e (\cos^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha) = t'$$

tendremos

$$D = D' + d'$$

$$h = h' + t' \qquad \frac{h}{D} = \frac{h'}{D'} = \frac{t'}{d'} = \operatorname{tg} \alpha.$$

Las (IV) presentan en los primeros términos el mismo factor $g = S \cot \gamma$ de las (I) y (II) y el ángulo α de las (III) de elevación de la bisectriz.

Las correcciones por verificar en los primeros términos son algébricamente aditivas y permanecen tales aún numéricamente en todos los casos. En efecto, para $\alpha < 0$ resultan negativas

$$e \quad h' \quad t' \quad h$$

y siguen positivas

$$D' \quad d' \quad D.$$

Puesto que

$$\cos^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$$

el segundo término de la distancia D disminuye con el aumentar de α, todo lo contrario de las fórmulas precedentes.

Las correcciones aditivas d', t' se aproximan respectivamente á los valores

$$n \cos^2 \alpha, \qquad e \cos^2 \alpha = n \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha$$

con las cuales se tendría

$$D = (g + n) \cos^2 \alpha = G \cos^2 \alpha$$

$$h = (g + n) \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha = G \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha$$

que son precisamente los primeros términos de las (III).

En la práctica las correcciones se podrían reducir, con suficiente aproximación, á los valores

$$n = c \operatorname{tg} \omega \qquad e = n \operatorname{tg} \omega$$

respectivamente para la distancia y el desnivel, pero no podrían reducirse, cuando c y ω fueran grandes, sustituyendo

$$g = S \cot \gamma \text{ al factor } G = S \frac{\cot \omega}{2}.$$

Cuando en los cálculos se quiera hacer uso de la bisectriz, convendrá siempre buscar la semi-cotagente del semi-ángulo formado por las dos visuales

$$\omega = \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2}$$

más bien que la cotangente del ángulo total

$$\gamma = \alpha_2 - \alpha_1$$

omitiendo así los segundos términos, como es de práctica en general.

Las fórmulas (I) y (II) para las visuales efectivas y las (III) y (IV) para la bisectriz por deducir, se aplican en el cuadro siguiente á los mismos casos del cuadro anterior, con aproximaciones de milésimos, con el objeto de ofrecer — á título de curiosidad teórica — un paralelo entre los elementos que sirven para las correcciones por efectuar en los primeros términos. Esta confrontación no será tal vez inútil para indicar el procedimiento más ventajoso por preferir en la *taqueometría con el teodolito.*

III

APLICACIONES DE LAS FÓRMULAS PRECEDENTES Á LOS DISTANCIÓMETROS DE HILOS FIJOS

Sean P_1 y P_2 (fig. 3) las lecturas hechas con un par de hilos cuyo coeficiente diastimométrico es $K = \frac{\cot \omega}{2}$, cuando se colima con el

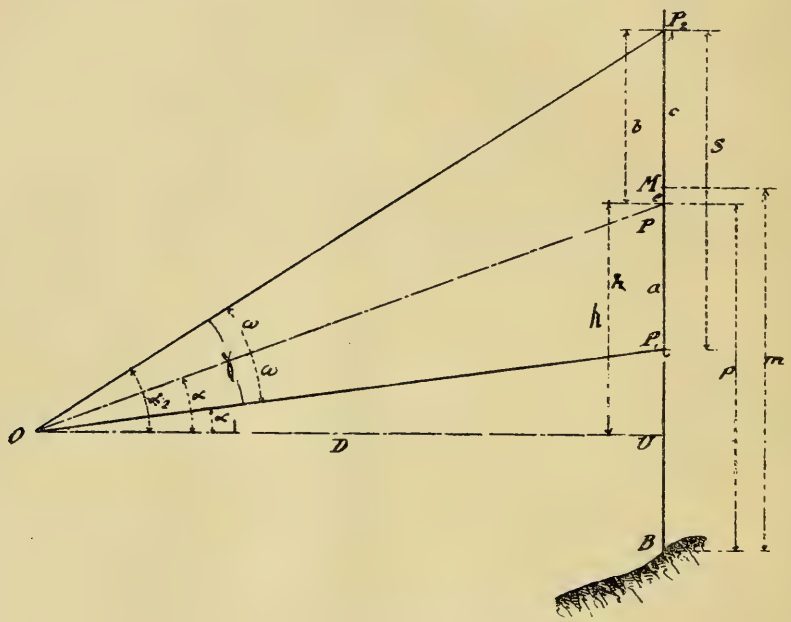


Fig. 3

hilo mediano el punto P de la mira. Cuando no es posible visar con uno de los hilos extremos, se emplean el otro hilo extremo y el mediano. En este caso, recordando lo que dejamos expuesto, obtendremos la distancia y el desnivel con las ecuaciones (I) y (II). Tomando en cuenta la (4) y no variando la derivación de la bisectriz (elevación angular α), se podrá aplicar al par de hilos inferiores la ecuación (I) y nos dará

$$\left.\begin{aligned} D &= g_1 \cos^2 \alpha + a \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \\ h_1 &= g_1 \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha + a \operatorname{sen}^2 \alpha \end{aligned}\right\} \qquad (I')$$

Análogamente la (II) nos dará para el par superior

$$\left.\begin{aligned} D &= g_2 \cos^2 \alpha - b \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \\ h &= g_2 \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha - b \operatorname{sen}^2 \alpha \end{aligned}\right\} \qquad (II')$$

Y puesto que tenemos

$$g_1 = a \cot \omega = a \times 2k$$

$$g_2 = b \cot \omega = b \times 2k$$

los números generadores g_1 g_2 se obtienen aquí con multiplicaciones por el duplo del coeficiente diastimométrico correspondiente al par de hilos simétricos.

Los segundos términos representan las correcciones por hacer á los primeros, las que serán siempre algébricamente aditivas para el par inferior y sustractivas para el superior, siempre que se cumplen las convenciones respecto del signo de α y de los desniveles. Como estas correcciones aumentan con la inclinación α del eje óptico (mientras son proporcionales al segmento de estadia que se observa) vale al respecto cuanto digimos para las observaciones con ángulo paralático variable acerca de la conveniencia de usar tablas del tipo de las del porofesor Jadanza para hallar los primeros términos y, á la vez, las correcciones por verificar en las mismas, no pudiendo éstas despreciarse en la mayor parte de los casos prácticos.

Dando á las fórmulas (I′) y (II′) la estructura esquemática

$$D = D' \pm d' \qquad h = h' \pm t$$

donde el signo + sirve para el para el par inferior de hilos y el — para el superior, se tiene

$$\frac{d'}{D'} = \frac{t'}{h'} = \operatorname{tg} \omega \operatorname{tg} \alpha \qquad \frac{t'}{D'} = \operatorname{tg} \omega \operatorname{tg}^2 \alpha$$

análogas á las que hallamos con las (I) y (II) mientras las relaciones correspondientes en las (III) eran

$$\frac{d_0}{D_0} = \frac{t_0}{h_0} = \operatorname{tg}^2 \omega \operatorname{tg}^2 \alpha \qquad \frac{t_0}{D_0} = \operatorname{tg}^2 \omega \operatorname{tg}^3 \alpha$$

con una razón mucho menor ($1 : \operatorname{tg} \omega \operatorname{tg} \alpha$).

Vimos que la media de los factores $g_1\, g_2$ (4) es $G = c \cot \omega$, mientras, en general, es $G = \frac{S \cot \omega}{2} = S.k$ por cuya razón esa media es el verdadero número generador correspondiente al par de hilos que se considera. Y puesto que la (4) da también

$$\frac{g_2 - g_1}{2} = (b - a) \cot \omega = e \cot \omega = c \operatorname{tg} \omega \operatorname{tg} \alpha \cot \omega = c \operatorname{tg} \alpha$$

será conveniente considerar las relaciones

$$\frac{g_2 + g_1}{2} = G \qquad \frac{g_2 - g_1}{2} = c \operatorname{tg} \alpha$$

para deducir

$$\left.\begin{aligned} a.2k &= a \cot \omega = g_1 = G - c.\operatorname{tg} \alpha = G - \nu \\ b.2k &= b \cot \omega = g_2 = G + c.\operatorname{tg} \alpha = G + \nu \end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

donde

$$\nu = c \operatorname{tg} \alpha \qquad \text{y} \qquad G = c.\cot \omega.$$

En el cuadro siguiente se ha calculado la distancia horizontal D para diversas inclinaciones del anteojo y el desnivel trigonométrico h para el caso de los dos acoplamientos asimétricos (I′) y (II′); cotejando los términos de los respectivos binomios con los relativos al acoplamiento normal (III), los primeros términos de las (I′) y (II′) se obtendrán de los primeros de las (III), introduciendo como factor en las tablas la variación ν; y los segundos de los segundos de las (III) mediante la variación c en el factor $e = \frac{c}{2k} \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{\nu}{2k}$, es decir

$$\begin{aligned} D_1 &= D_0 - \nu \cos^2 \alpha & d_1 &= d_0 - c \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \\ h_1 &= h_0 - \nu \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha & t_1 &= t_0 - c \operatorname{sen}^2 \alpha \\ D_2 &= D_0 + \nu \cos^2 \alpha & d_2 &= d_0 + c \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \\ h_2 &= h_0 + \nu \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha & t_2 &= t_0 + c \operatorname{sen}^2 \alpha. \end{aligned}$$

IV

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS ELEMENTOS CONTENIDOS EN LAS RELACIONES BINOMIAS (I) Y (IV) QUE DAN LA DISTANCIA Y EL DESNIVEL ENTRE EL CENTRO DEL INSTRUMENTO Y EL PUNTO DE MIRA.

Inscribamos en una circunferencia (fig. 4) el triángulo OP_1P_2 de las figuras precedentes, y sean

EF	diámetro perpendicular á P_1P_2
P_1Q	una paralela á EF
OK, Tf_1, Qf	perpendiculares á EF

se tendrá

$$Qf = Tf_1 = P_1M = c = \frac{S}{2}$$

$$\widehat{FQf} = \widehat{MP_1E} = \omega \qquad \widehat{FTf_1} = \widehat{FOK} = OEF = \alpha$$

luego, (5) y (7)

$$ME = Ef = c \operatorname{tg} \omega = e \cot \alpha = n$$

$$Ff_1 = c \operatorname{tg} \alpha = v.$$

Pero

$$D = MK = EK - n = OE \cos \alpha - n = EF \cos^2 \alpha - n$$

y

$$D = (MF + n) \cos^2 \alpha - n$$

ó sea

$$D = MF \cos^2 \alpha - n \operatorname{sen}^2 \alpha = MF \cos^2 \alpha - e \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha$$

siendo

$$MF = c \cot \omega = S \times k$$

y por la (4)

$$MF = Ef = G$$

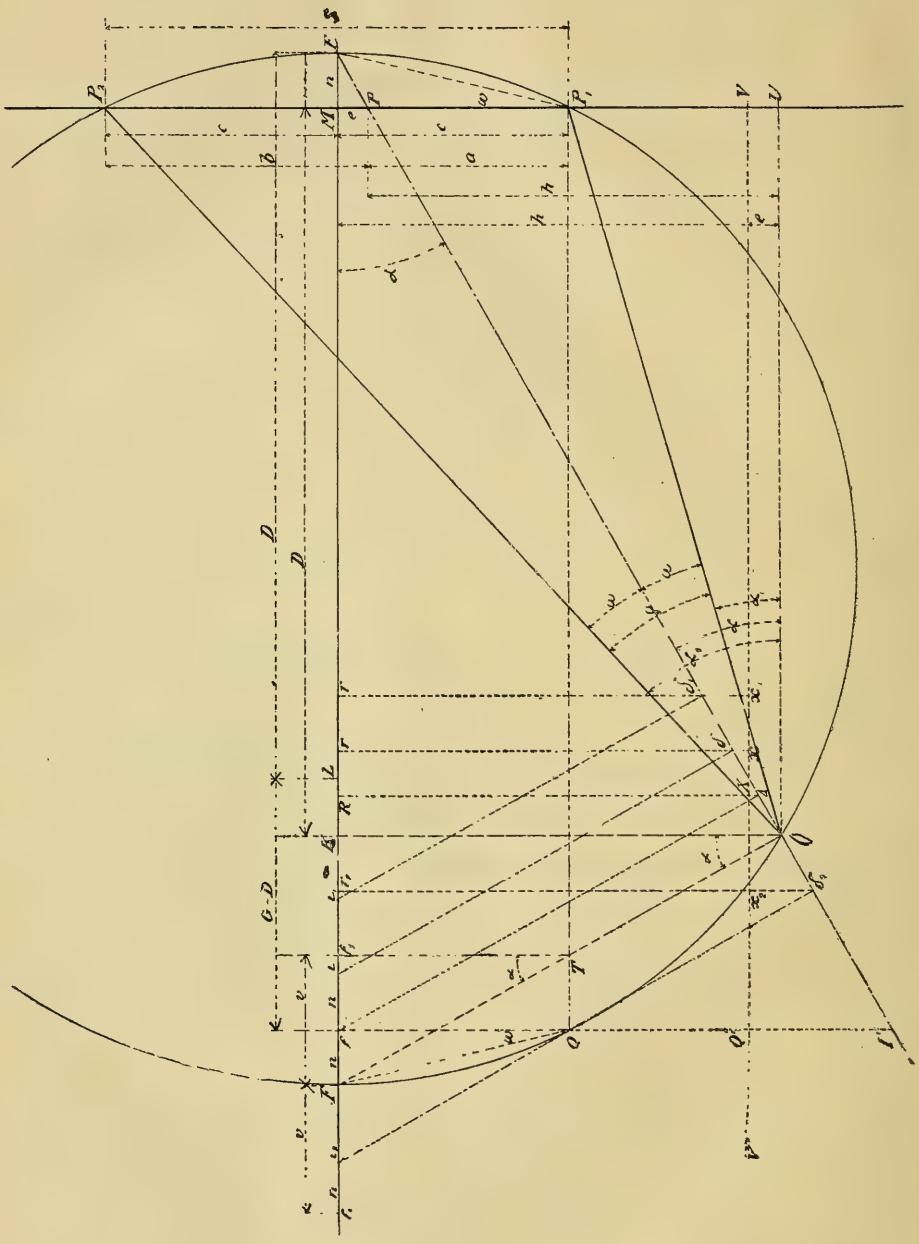


Fig. 4

Este es el número generador correspondiente á la bisectriz, con ángulo parálatico variable ó no.

El exceso de G sobre la distancia D será entonces

$$G - D = h \operatorname{tg} \alpha = D . \operatorname{tg}^2 \alpha.$$

Llevando, ahora, del origen M al origen E los segmentos MF, Mf, Mf_1, Mf_2 . . . y proyectando los extremos sucesivamente sobre EO y EF, se obtendrán sobre el diámetro EF los puntos extremos R, r, r_1, r_2 . . . de los segmentos que, á partir de E, representan los productos por $\cos^2 \alpha$, esto es, los primeros términos D_0, D′, D, D_2, de los binomios que, de cuatro modos diferentes, dan la distancia horizontal D = MR = EL según las fórmulas (III), (IV), (I′) y (II′).

Así se notarán fácilmente los respectivos desplazamientos de la extremidad L de la distancia pedida D, y, por ende, las correcciones correspondientes con su signo.

Además, las proyectantes verticales ΔR, δr, $\delta_1 r_1$, $\delta_2 r_2$, representan los productos por tg α de estos términos de las distancias y, por consiguiente, los primeros términos h_0, h', h_1 y h_2 del desnivel trigonométrico h = UP = VM.

Enfin, como hicimos UV = e, VV′ || EF, los segundos términos t_0, t', t_1 y t_2 serán dados por los segmentos ΔX, δx, $\delta_1 x_1$ y $\delta_2 x_2$ que en las verticales mencionadas cortan las direcciones EO, VV′ y, por tanto, las correcciones respectivamente sustractivas y aditivas, de acuerdo con las fórmulas correspondientes.

Para resumir la exposición de los temas desarrollados puede servir el siguiente cuadro, recordando que las relaciones (I′) y (II′) para distanciómetros de hilos fijos no difieren de las (I) y (II) que fueron aplicadas á los teodolitos (ángulo paralático de rotación vertical). Ellas se aplican útilmente en aquellos cuando no es posible colimar con uno de los hilos del par, mientras en la práctica son recomendables para su uso normal con el teodolito (véase cuadro I).

Las relaciones (III), que consideramos normales, evitan las correcciones por ser despreciables; pero con el teodolito requieren las deducciones relativas á la bisectriz de las dos visuales de colimación.

Con las fórmulas (IV) se substituiría, para los teodolitos, por el factor g = S cot γ el normal $G = \frac{S}{2} \cot \omega$, perdiéndose la ventaja de poder despreciar los segundos términos; sin embargo, cuando se quiera considerar la bisectriz, conviene renunciar á dicha substitución y aplicar las relaciones (III).

CUADRO I

Elementos del levantamiento				Cálculos				
						ALTURAS		
					DISTANCIAS	PUNTOS DE MIRA SOBRE EL		Pie de la mira sobre el punto de estación
		Lecturas	Ángulos de elevación sobre el horizonte			Centro del instrumento	Punto de estación	
ESTACIONES — Alturas del instrumento	Puntos visados				$D_2 + d_2 = D$	$h'_2 + t_2 = h_2$	$s + h_2$	
					$S \operatorname{sen} \alpha_2 \cos \alpha_2 = d_2$	$S \operatorname{sen}^2 \alpha_2 = t_2$		
					$g \cos^2 \alpha_2 = D_2$	$g \operatorname{sen} \alpha_2 \cos \alpha_2 = h'_2$		$s + h_2 - p_2$
				$\cot \gamma$				
		p_2	α_2		$g \cos^2 \alpha_1 = D_1$	$g \operatorname{sen} \alpha_1 \cos \alpha_2 = h'_1$		$s + h_1 - p_1$
		p_1	α_1	$S \cot \gamma = g$	$S \operatorname{sen} \alpha_1 \cos \alpha_1 = d_1$	$S \operatorname{sen}^2 \alpha_1 = t'_1$		
		$p_2 - p_1 = S$	$\alpha_2 - \alpha_1 = \gamma$		$D_1 - d_1 = D$	$h'_1 - t_1 = h_1$	$s + h_1$	
		m.	c.		m.	m.	m.	m.
I	1	3.000	1.38					
				198.942				
		2.000	1.06		198.89	3.31		**2.71**
1^m400		**1.000**	0.32	**198^m94**	0.02	0.00		
					198.87	**3.31**	4.71	

		0.100	2.10		50.25	1.66		**2.96**
		3.800	4.80	**50m30**	0.13	0.00		
					50.12	**1.66**	3.06	
	3	3.500	*0.36*		149.18	*0.84*		**2 94**
				49.729				
		0.500	*1.64*					
		3.000	1.28	**149m19**	*0.02*	0.00		
					149.16	**0.84**	0.56	
	4	2.500	*6.80*		98.89	*10.60*		**11.68**
				45.465				
		0 300	*8.20*					
		2.200	1.40	**100m02**	*0.23*	0.02		
					96.66	**10.58**	*9.18*	
	5	3.000	0.44					
				99.468				
		1.000	*0.20*		198.93	*0.62*		**0.22**
		2.000	0.64	**198m94**	*0.01*	0.00		
					198.94	**0.62**	0.78	
	6	2.700	0.20		234.04	0.73		**0.57**
				93.617				
		0.200	*0.48*					
		2.500	0.68	**234m04**	0.01	0.00		
					234.05	0.73	2.13	

NOTA. — Los números en cursiva son negativos. De las dos visuales fué elegida la de pendiente numéricamente menor (inferior en elevación, superior en depresión). Para graduación sexagesimal véanse también las tablas taquimétricas del profesor Jadanza.

CUADRO I

Elementos del levantamiento				Cálculos				
		Lecturas	Ángulos de elevación sobre el horizonte		DISTANCIAS	ALTURAS — PUNTOS DE MIRA SOBRE EL — Centro del instrumento	ALTURAS — PUNTOS DE MIRA SOBRE EL — Punto de estación	ALTURAS — Pie de la mira sobre el punto de estación
ESTACIONES — Alturas del instrumento	Puntos visados	p_2 p_1 $p_2 - p_1 = S$	α_2 α_1 $\alpha_2 - \alpha_1 = \gamma$	$\cot\gamma$ $S\cot\gamma = g$	$D_2 + d_2 = D$ $S \operatorname{sen}\alpha_2 \cos\alpha_2 = d_2$ $g\cos^2\alpha_2 = D_2$ $g\cos^2\alpha_1 = D_1$ $S \operatorname{sen}\alpha_1 \cos\alpha_1 = d_1$ $D_1 - d_1 = D$	$h'_2 + t_2 = h_2$ $S \operatorname{sen}^2\alpha_2 = t_2$ $g \operatorname{sen}\alpha_2 \cos\alpha_2 = h'_2$ $g \operatorname{sen}\alpha_1 \cos\alpha_2 = h'_1$ $S \operatorname{sen}^2\alpha_1 = t'_1$ $h'_1 - t_1 = h_1$	$s + h_2$ $s + h_1$	$s + h_2 - p_2$ $s + h_1 - p_1$
I 1m400	1	m. 3.000 2.000 **1.000**	c. 1.38 1.06 **0.32**	198.942 **198m94**	m. 198.89 0.02 **198.87**	m. 3.31 0.00 **3.31**	m. 4.71	m. **2.71**
	2	3.900 0.100 **3.800**	6.90 2.10 4.80	13.238 **50m30**	50.25 0.13 **50.12**	1.66 0.00 **1.66**	3.06	**2.96**
	3	3.500 0.500 **3.000**	*0.36* *1.64* 1.28	49.729 **149m19**	149.18 *0.02* **149.16**	*0.84* 0.00 **0.84**	0.56	**2 94**
	4	2.500 0.300 **2.200**	*6.80* *8.20* 1.40	45.465 **100m02**	98.89 *0.23* **96.66**	*10.60* 0.02 **10.58**	*9.18*	**11.68**
	5	3.000 1.000 **2.000**	0.44 *0.20* 0.64	99.468 **198m94**	198.93 *0.01* **198.94**	*0.62* 0.00 **0.62**	0.78	**0.22**
	6	2.700 0.200 **2.500**	0.20 *0.48* 0.68	93.617 **234m04**	234.04 0.01 **234.05**	0.73 0.00 **0.73**	2.13	**0.57**

NOTA. — Los números en cursiva son negativos. De las dos visuales fué elegida la de pendiente numéricamente menor (inferior en elevación, superior en depresión). Para graduación sexagesimal véanse también las tablas taquimétricas del profesor Jadanza.

CUADRO II

Elementos del levantamiento				Cálculos								
					$G = g + n$	Composición de las distancias $D = D_2 + d_2 = D_1 - d_1$ $D = D' + d' = D_0 - d_0$		Composición de los desniveles		ALTURAS: PUNTO DE MIRA SOBRE el centro del instrumento	ALTURAS: PUNTO DE MIRA SOBRE punto de estación	ALTURAS: Pie de la mira sobre el punto de estación
ESTACIONES — Alturas sobre el terreno s	Puntos observados	p_2 / p_1	α_2 / α_1									
		$p_2 - p_1 = S$	$\alpha_2 - \alpha_1 = \gamma$	$\cot\gamma$	$S\cot\gamma = g$			$g\operatorname{sen}\alpha_2\cos\alpha_2 = h'_2$	$S\operatorname{sen}^2\alpha = t_2$	$h' + t_2 = h_2$	$s + h_2$	$s + h_2 - p_1$
						$g\cos^2\alpha_2 = D_2$	$S\operatorname{sen}\alpha_2\cos\alpha_2 = d_2$					
						$g\cos^2\alpha_1 = D_1$	$S\operatorname{sen}\alpha_2\cos\alpha_1 = d_1$	$g\operatorname{sen}\alpha_1\cos\alpha_1 = h'_1$	$S\operatorname{sen}^2\alpha_1 = t_1$	$h'_1 - t_1 = h_1$	$s + h_1$	$s + h_1 - p_2$
		$\frac{S}{2} = c$	$\frac{\gamma}{2} = \omega$	$\operatorname{tg}\omega$	$\frac{S}{2}\cdot\operatorname{tg}\omega = n$	D						H
		$\frac{p_2 + p_1}{2} = m$	$\frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2} = \alpha$	$\operatorname{tg}\alpha$	$n\operatorname{tg}\alpha = e$	$g\cos^2\alpha = D'$	$n(\cos^2\alpha - \operatorname{sen}^2\alpha) = d'$	$g\operatorname{sen}\alpha\cos\alpha = h'$	$e(\cos^2\alpha - \operatorname{sen}^2\alpha) = t'$	$h' + t' = h$	$s + h$	$s + h - p$
		$m - e = p$		$\frac{\cot\omega}{2}$	$S\frac{\cot\omega}{2} = G$	$G\cos^2\alpha = D_0$	$e\operatorname{sen}\alpha\cos\alpha = d_0$	$G\operatorname{sen}\alpha\cos\alpha = h_0$	$e\operatorname{sen}^2\alpha = t_0$	$h_0 - t_0 = h$	$s + h$	$s + h - p$
	1	metros	grad. cent		metros	metros	metros	metros	metros	metros	metros	metros
I		3.000	1.38			198.849	0.022	4.311	0.000_5	4.311	5.711	2.711
m.		2.000	1.06			198.847	0.017	3.312	0.000_3	3.312	4.712	2.712
1.400		**1.000**	0.32	**198.942**	**198.942**	**198.870**						
		0.500	0.16	0.0025	0.0012	198.869	0.001_2	3.811	0.001_2	3.812	5.212	2.712
		2.500	**1.22**	0.0191	0.0000_2							
		2.500		**198.943**	**198.943**	**198.870**	0.000_0	3.811	0.000_0	**3.811**	5.211	**2.711**
	2	3.900	6.90			49.715	0.410	5.410	0.044	5.454	6.854	2.954
		0.100	2.10			50.249	0.125	1.658	0.003	1.655	3.055	2.955
		3.800	4.80	**13.2378**	**50.304**	**50.124**						
		1.900	2.40	0.0377	0.0716							

	3	3.500	*0.36*			149.182	*0.017*	*0.843*	0.0001	*0.843*	0.557	*2.943*
		0.500	*1.64*			149.088	*0.077*	*3.841*	0.0020	*3.843*	*2.443*	*2.943*
		3.000	1.28	**49.729**	**149.187**	**149.165**						
		1.500	0.64	0.0100	0.015	149.150	0.015	*2.343*	*0.0002*	*2.343*	*0.943*	*2.943*
		2.000	**1.00**	*0.0157*	*0.0002*							
		2.000		**49.734**	**149.202**	**149.165**	0.000	2.343	*0.0000*	**2.343**	*0.943*	**2.943**
	4	2.500	*6.80*			98.887	*0.233*	*10.602*	0.025	*10.577*	*9.177*	*11.677*
		0.300	*8.20*			98.374	*0.280*	*12.742*	0.036	*12.778*	*11.378*	*11.678*
		2.200	1.40	**45.4655**	**100.024**	**98 654**						
		1.100	0.70	0.0110	0.0121	98.642	0.012	*11.675*	*0.001*	*11.676*	*10.276*	*11.675*
		1.400	**7.50**	*0 1184*	*0.0014*							
		1.399		**45.4710**	**100.036**	**98.654**	0.000_2	*11.676*	*0.0000*	**11.676**	*10.276*	**11.675**
	5	3.000	0.44			198.927	0.014	1.375	$0\ 000_1$	1.375	2.775	*0.225*
		1.000	*0.20*			198.935	*0.006*	*0.625*	0.000_2	*0.625*	0.775	*0.225*
		2.000	0.64	**99.4685**	**198.937**	**198.941**						
		1.000	0.32	0.0050	0.0050	198.937	0.005_0	0.374	0.000_0	0.374	1.774	*0.224*
		2.000	**0.12**	0.0019	0.0000							
		2.000		**99.471**	**198.942**	**198.942**	0.000_0	0.374	0.000_0	**0.374**	1.774	**0.224**
	6	2.700	0.20			234.040	0 008	0.735	0.000_0	0.735	2.135	*0.565*
		0.200	*0.48*			234.029	*0.019*	*1.765*	0.000_1	*1.765*	*0.365*	*0.565*
		2.500	0.68	**93.6170**	**234.042$_5$**	**234.048**						
		1.250	0.34	0.0053	0.0066	234.042	0.0066	*0.515*	*0.0000*	*0.515*	0.885	*0.565*
		1.450	**0.14**	*0.0022*	*0 0000*							
		1.450		**96.620**	**234.050**	234.050	0.000_0	*0.515*	*0.0000*	**0.515**	0.885	**0.565**

NOTA. — Los números en cursiva son negativos.

CUADRO II

Elementos del levantamiento				Cálculos								
					$G = g + n$	Composición de las distancias $D = D_2 + d_2 = D_1 - d_1$ $D = D' + d' = D_0 - d_0$		Composición de los desniveles		Alturas: Punto de mira sobre el centro del instrumento	Alturas: Punto de mira sobre punto de estación	Alturas: Pie de la mira sobre el punto de estación
ESTACIONES — Alturas sobre el terreno s	Puntos observados	p_2 / p_1	α_2 / α_1			$g\cos^2\alpha_2 = D_2$ / $g\cos^2\alpha_1 = D_1$	$S \operatorname{sen} \alpha_2 \cos \alpha_2 = d_2$ / $S \operatorname{sen} \alpha_1 \cos \alpha_1 = d_1$	$g \operatorname{sen} \alpha_2 \cos \alpha_2 = h'_2$ / $g \operatorname{sen} \alpha_1 \cos \alpha_1 = h'_1$	$S \operatorname{sen}^2 \alpha = t_2$ / $S \operatorname{sen}^2 \alpha_1 = t_1$	$h' + t_2 = h_2$ / $h'_1 - t_1 = h_1$	$s + h_2$ / $s + h_1$	$s + h_2 - p_1$ / $s + h_1 - p_2$
		$p_2 - p_1 = S$	$\alpha_2 - \alpha_1 = \gamma$	$\cot\gamma$	$S \cot\gamma = g$	D						H
		$\frac{S}{2} = c$	$\frac{\gamma}{2} = \omega$	$\operatorname{tg}\omega$	$\frac{S}{2} \cdot \operatorname{tg}\omega = n$	$g\cos^2\alpha = D'$	$n(\cos^2\alpha - \operatorname{sen}^2\alpha) = d'$	$g \operatorname{sen}\alpha \cos\alpha = h'$	$e(\cos^2\alpha - \operatorname{sen}^2\alpha) = t'$	$h' + t' = h$	$s + h$	$s + h - p$
		$\frac{p_2 + p_1}{2} = m$	$\frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2} = \alpha$	$\operatorname{tg}\alpha$	$n \operatorname{tg}\alpha = e$							
		$m - e = p$		$\frac{\cot\omega}{2}$	$S \frac{\cot\omega}{2} = G$	$G\cos^2\alpha = D_0$	$e \operatorname{sen}\alpha \cos\alpha = d_0$	$G \operatorname{sen}\alpha \cos\alpha = h_0$	$e \operatorname{sen}^2\alpha = t_0$	$h_0 - t_0 = h$	$s + h$	$s + h - p$
		metros	grad. cent		metros	metros	metros	metros	metros	metros	metros	metros
I	1	3.000	1.38			198.849	0.022	4.311	0.000_6	4.311	5.711	2.711
m.		2.000	1.06			198.847	0.017	3.312	0.000_3	3.312	4.712	2.712
1.400		**1.000**	0.32	**198.942**	**198.942**	**198.870**						
		0.500	0.16	0.0025	0.0012	198.869	0.001_2	3.811	0.001_2	3.812	5.212	2.712
		2.500	**1.22**	0.0191	0.0000_3							
		2.500		**198.943**	**198.943**	**198.870**	0.000_0	3.811	0.000_0	**3.811**	5.211	**2.711**
	2	3.900	6.90			49.715	0.410	5.410	0.044	5.454	6.854	2.954
		0.100	2.10			50.249	0.125	1.658	0.003	1.655	3.055	2.955
		3.800	4.80	**13.2378**	**50.304**	**50.124**						
		1.900	2.40	0.0377	0.0716	50.053	0.071	3.543	0.005	3.548	1.948	2.953
		2.000	4.50	0.0708	0.0051							
	3	3.500	*0.36*			149.182	*0.017*	*0.843*	0.0001	*0.843*	0.557	2.943
		0.500	*1.64*			149.088	*0.077*	*3.841*	0.0020	*3.843*	2.443	2.943
		3.000	1.28	**49.729**	**149.187**	**149.165**						
		1.500	0.64	0.0100	0.015	149.150	0.015	*2.343*	*0.0002*	*2.343*	*0.943*	*2.943*
		2.000	**1.00**	*0.0157*	*0.0002*							
		2.000		**49.734**	**149.202**	**149.165**	0.000	2.343	*0.0000*	**2.343**	*0.943*	**2.943**
	4	2.500	*6.80*			98.887	*0.233*	*10.602*	0.025	*10.577*	*9.177*	*11.677*
		0.300	*8.20*			98.374	*0.280*	*12.742*	0.036	*12.778*	*11.378*	*11.678*
		2.200	1.40	**45.4655**	**100.024**	**98.654**						
		1.100	0.70	0.0110	0.0121	98.642	0.012	*11.675*	*0.001*	*11.676*	*10.276*	*11.675*
		1.400	**7.50**	*0.1184*	*0.0014*							
		1.399		**45.4710**	**100.036**	**98.654**	0.000_2	*11.676*	*0.0000*	**11.676**	*10.276*	**11.675**
	5	3.000	0.44			198.927	0.014	1.375	0.000_1	1.375	2.775	*0.225*
		1.000	*0.20*			198.935	*0.006*	*0.625*	0.000_2	*0.625*	0.775	*0.225*
		2.000	0.64	**99.4685**	**198.937**	**198.941**						
		1.000	0.32	0.0050	0.0050	198.937	0.005_5	0.374	0.000_0	0.374	1.774	*0.224*
		2.000	**0.12**	0.0019	0.0000							
		2.000		**99.471**	**198.942**	**198.942**	0.000_0	0.374	0.000_0	**0.374**	1.774	**0.224**
	6	2.700	0.20			234.040	0 008	0.735	0.000_5	0.735	2.135	*0.565*
		0.200	*0.48*			234.029	*0.019*	*1.765*	0.000_1	*1.765*	*0.365*	*0.565*
		2.500	0.68	**93.6170**	**234.042$_5$**	**234.048**						
		1.250	0.34	0.0053	0.0066	234.042	0.0066	*0.515*	*0.0000*	*0.515*	0.885	*0.565*
		1.450	**0.14**	*0.0022*	*0 0000*							
		1.450		**96.620**	**234.050**	234.050	0.000_5	*0.515*	*0.0000*	**0.515**	0.885	**0.565**

NOTA. — Los números en cursiva son negativos.

CUADRO III

Valuación de las distancias y desniveles con el par anormal de hilos

CUADRO EJEMPLAR DE PARANGÓN TEÓRICO

$$D_1 + d_1 = D_0 - d_0 = D_2 - d_2 = D$$

$$h_1 + t_1 = h_0 - t_0 = h_2 - t_2 = h$$

	Números generadores	Distancias	Desniveles		TÉRMINOS DE CORRECCIÓN PARA las distancias	TÉRMINOS DE CORRECCIÓN PARA los desniveles	Datos principales
α $\operatorname{tg} \alpha$ $\nu = c \operatorname{tg} \alpha$	$g_1 = G - \nu$ $G = S.k$ $g_2 = G + \nu$	$g_1 \cos^2 \alpha = D_1$ $G \cos^2 \alpha = D_0$ $g_2 \cos^2 \alpha = D_2$ D	$g_1 \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha = h_1$ $G \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha = h_0$ $g_2 \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha = h_2$ h	$a = c - e$ $e = \frac{\nu}{2k}$ $b = c + e$	$a \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha = d_1$ $e \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha = d_0$ $b \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha = d_2$	$a \operatorname{sen}^2 \alpha = t_1$ $e \operatorname{sen}^2 \alpha = t_0$ $b \operatorname{sen}^2 \alpha = t_2$	
	m.	m.	m.	m.			
1° 0.0157 0.031	199.969 200.000 200.031	199.919 **199.950** 199.981 **199.950**	3.142 **3.142** 3.142 **3.142**	1.9997 0.0003 2.0003	0.0314 0.0000 0.0314	0.0005 0.0000 0.0005	Intervalo de mira S = 2c = m. 4.000 m. 200.000
2° 0.0314 0.063	199.937 200.000 200.063	199.739 **199.802** 199.865 **199.802**	6.278 **6.280** 6.282 **6.280**	1.9996 0.0006 2.0006	0.0628 0.0000 0.0628	0.0019 0.0000 0.0019	
−5°	200.157 200.000	198.924 **198.768**	*15.656* **15.644**	2.0016 *0.0016*	*0.1565* 0.0001	0.0123 *0.0000*	

10° 0.1584 0.317	199.683 200.000 200.317	194.797 **195.106** 195.415 **195.106**	30.853 **30.902** 30.951 **30.902**	1.9968 0.0032 2.0032	0.3085 0.0005 0.3095	0.0488 0.0001 0.0490	Coeficiente diastimométrico $k = 50$ Número genera
—20° *0 3249* *0.650*	200 650 200.000 199.350	181.490 **180 902** 180.314 **180.900**	*58.969* **58.778** *58.587* **58.777**	2.0065 *0.0065* 1.9935	*0.5897* 0.0019 *0.5858*	0.1917 *0.0007* 0.1903	
30° 0 5095 1.019	198.981 200.000 201.019	157.969 **158.778** 159.587 **158.774**	80.490 **80.902** 81.314 **80 900**	1.9898 0.0102 2.0102	0.8047 0.0041 0.8131	0.4101 0.0021 0.4143	
—1° *0.0157* *0 031*	100.031 100.000 99.969	100 006 **99.975** 99.944 **99.975**	*1.571* **1.571** *1.571* **1 571**	2.0006 *0.0006* 1.0004	*0.0314* 0.0000 *0.0314*	0.0005 *0.0000* 0.0005	$k = 25$ S = 2c = m. 4.00 G = m. 100.000
10° 0.1584 0.317	99.683 100.000 100.317	97.244 **97.553** 97.862 **97.554**	15 402 **15.451** 15.500 **15.451**	1.9936 0.0064 2.0064	0.3061 0.0010 0.3081	0.0484 0.0002 0.0488	

Nota. — Los números en cursiva son negativos.

CUADRO III

Valuación de las distancias y desniveles con el par anormal de hilos

CUADRO EJEMPLAR DE PARANGÓN TEÓRICO

$$D_1 + d_1 = D_0 - d_0 = D_2 - d_2 = D$$

$$h_1 + t_1 = h_0 - t_0 = h_2 - t_2 = h$$

	Números generadores	Distancias	Desniveles		TERMINOS DE CORRECCIÓN PARA las distancias	TERMINOS DE CORRECCIÓN PARA los desniveles	Datos principales
α $\operatorname{tg}\alpha$ $\nu = c \operatorname{tg}\alpha$	$g_1 = G - \nu$ $G = S.k$ $g_2 = G + \nu$	$g_1 \cos^2\alpha = D_1$ $G \cos^2\alpha = D_0$ $g_2 \cos^2\alpha = D_2$ D	$g_1 \operatorname{sen}\alpha \cos\alpha = h_1$ $G \operatorname{sen}\alpha \cos\alpha = h_0$ $g_2 \operatorname{sen}\alpha \cos\alpha = h_2$ h	$a = c - e$ $e = \frac{\nu}{2k}$ $b = c + e$	$a \operatorname{sen}\alpha \cos\alpha = d_1$ $e \operatorname{sen}\alpha \cos\alpha = d_0$ $b \operatorname{sen}\alpha \cos\alpha = d_2$	$a \operatorname{sen}^2\alpha = t_1$ $e \operatorname{sen}^2\alpha = t_0$ $b \operatorname{sen}^2\alpha = t_2$	
1° 0.0157 0.031	m. 199.969 200.000 200.031	m. 199.919 **199.950** 199.981 **199.950**	m. 3.142 **3.142** 3.142 **3.142**	m. 1.9997 0.0003 2.0003	0.0314 0.0000 0.0314	0.0005 0.0000 0.0005	Intervalo de mira $S = 2c =$ m. 4.000
2° 0.0314 0.063	199.937 200.000 200.063	199.739 **199.802** 199.865 **199.802**	6.278 **6.280** 6.282 **6.280**	1.9996 0.0006 2.0006	0.0628 0.0000 0.0628	0.0019 0.0000 0.0019	
−5° *0.0087* *0.157*	200.157 200.000 199.843	198.924 **198.768** 198.612 [illegible]	*15.656* **15.644** *15.632* [illegible]	2.0016 *0.0016* 1.9984	*0.1565* 0.0001 *0.1563*	0.0123 *0.0000* *0.0123*	
10° 0.1584 0.317	199.683 200.000 200.317	194.797 **195.106** 195.415 **195.106**	30.853 **30.902** 30.951 **30.902**	1.9968 0.0032 2.0032	0.3085 0.0005 0.3095	0.0488 0.0001 0.0490	Coeficiente diastimométrico $k = 50$ Número generador
−20° *0.3249* *0.650*	200 650 200.000 199.350	181.490 **180 902** 180.314 **180.900**	*58.969* **58.778** *58.587* **58.777**	2.0065 *0.0065* 1.9935	*0.5897* 0.0019 *0.5858*	0.1917 *0.0007* 0.1903	
30° 0 5095 1.019	198.981 200.000 201.019	157.969 **158.778** 159.587 **158.774**	80.490 **80.902** 81.314 **80 900**	1.9898 0.0102 2.0102	0.8047 0.0041 0.8131	0.4101 0.0021 0.4143	
−1° *0.0157* *0.031*	100.031 100.000 99.969	100 006 **99.975** 99.944 **99.975**	*1.571* **1.571** *1.571* **1.571**	2.0006 *0.0006* 1.0004	*0.0314* 0.0000 *0.0314*	0.0005 *0.0000* 0.0005	$k = 25$ $S = 2c =$ m. 4.00 $G =$ m. 100.000
10° 0.1584 0.317	99.683 100.000 100.317	97.244 **97.553** 97.862 **97.554**	15 402 **15.451** 15.500 **15.451**	1.9936 0.0064 2.0064	0.3061 0.0010 0.3081	0.0484 0.0002 0.0188	

NOTA. — Los números en cursiva son negativos.

CUADRO IV

Resúmen de las fórmulas deducidas para valuar las distancias y desniveles

Fórmulas de referencia		Elementos de valuación	Segmentos representativos	Observaciones
		D h	$MK = EL$ $UP = VM$	
(III) $D = D_0 - d_0$ $h = h_0 - t_0$	(4)	$G = c \cot \omega = S.k$ $G - D = D.\mathrm{tg}^2 \alpha$	$MF = Ef$ $KF = Lf$	Para $a < 0°75$ es $G - D < 0.0001\ D$ (un centímetro á 100 metros)
		$G\ \mathrm{tg}\ \alpha$ $G\ \mathrm{tg}\ \alpha - h = D\ \mathrm{tg}^3 \alpha$	fI' $I'Q'$	
	(5)	$D_0 = G.\cos^2 \alpha$ $d_0 = n\ \mathrm{sen}^2 \alpha = e\ \mathrm{sen}\ \alpha \cos \alpha$	ER LR	comunmente despreciable
		$h_0 = D_0\ \mathrm{tg}\ \alpha = G\ \mathrm{sen}\ \alpha \cos \alpha$ $t_0 = d_0\ \mathrm{tg}\ \alpha = e\ \mathrm{sen}^2 \alpha$	$R\Delta$ ΔX	tiene el signo de α comunmente despreciable
(IV) $D = D' + d'$ $h = h' + t'$	(3) (6)	$g = S \cot \gamma = G - n$ $g - D = D\ \mathrm{tg}^2 \alpha - n$	$Mf = Ei$ $Kf = Li$	
		$D' = g \cos^2 \alpha$ $d' = n\ (\cos^2 \alpha - \mathrm{sen}^2 \alpha)$	Er Lr	aproximadamente $n \cos^2 \alpha$ ó n
		$h' = g\ \mathrm{sen}\ \alpha \cos \alpha$ $t' = e\ (\cos^2 \alpha - \mathrm{sen}^2 \alpha)$	$r\delta$ δx	h' y t' tienen el signo de α aproximadamente $e \cos^2 \alpha$ ó e
(I') $D = D_1 + d_1$ $h = h_1 + t_1$	(4) (7)	$g_1 = a \cot \omega = a \times 2k$ $g_1 = G - c\ \mathrm{tg}\ \alpha = G - \nu$ $g_1 - D = D\ \mathrm{tg}^2 \alpha - \nu$	$Mf_1 = Ei_1$ $Kf_1 = Li_1$	
		$D_1 = g_1 \cos^2 \alpha$ $d_1 = a\ \mathrm{sen}\ \alpha \cos \alpha$	Er_1 Lr_1	Para $\alpha < 1°28$ es $d_1 < 0.02 \times a$ $t' < 0.0004\, a$
		$h_1 = g_1\ \mathrm{sen}\ \alpha \cos \alpha$ $t_1 = a\ \mathrm{sen}^2 \alpha$	$r_1\delta_1$ $\delta_1 x_1$	$d_1 h_1$ tienen el signo de α
(II') $D = D_2 - d_2$ $h = h_2 - t_2$	(4) (7)	$g_2 = b \cot \omega = b \times 2k$ $g_2 = G + c\ \mathrm{tg}\ \alpha = G + \nu$ $g_2 - D = D\ \mathrm{tg}^2 \alpha + \nu$	$Mf_2 = Ei_2$ $Kf_2 = Li_2$	
		$D_2 = g_2 \cos^2 \alpha$ $d_2 = b\ \mathrm{sen}\ \alpha \cos \alpha$	Er_2 Lr_2	valen las observaciones precedentes.
		$h_2 = g_2\ \mathrm{sen}\ \alpha \cos \alpha$ $t_2 = b\ \mathrm{sen}^2 \alpha$	$r_2\delta_2$ $\delta_2 x_2$	

UN NUEVO TURBIDÍMETRO [1]

Por CHARLES ANTONY

La determinación de la turbidez es un factor de gran importancia en la clasificación de un agua destinada al servicio público, entre los caracteres organolépticos que debe reunir. Sin embargo, los procedimientos de medida no pueden ser más variados, sin que entre ellos haya uno que deba ser considerado como satisfactorio.

Aunque numerosos, los métodos empleados pueden ser clasificados en una de las tres clases siguientes ;

1° Método gravimétrico ;

2° Métodos fotométricos ;

3° Métodos fundados en el empleo de tipos de comparación.

El primero debe ser llamado método tipo del punto de vista de su exactitud en el análisis de un agua. Aunque se han aplicado fórmulas empleando los demás métodos para calcular la materia en suspensión en cantidades ponderales, los resultados no dan la exacta noción del grado de turbidez de un agua, tratándose en la mayoría de los casos de arcilla y sílice en un estado extremo de división y de muy reducido peso.

Los métodos empleados hasta ahora en la medida de la turbidez de un agua, pueden enumerarse así :

1° Gravimétrico (practicable con balanzas de precisión) ;

2° Tintométrico de Lovibond (con vidrios tipos, poseyendo variadas tintas) ;

(1) Traducido del inglés por el doctor E. Herrero Ducloux.

3° Colorimétrico de Tidy (con soluciones tipos coloreadas, en un grado variable de dilución);

4° Colorimétrico de la Comisión de Boston (por medio de vidrios teñidos tipos, para distintos espesores de agua);

5° Por soluciones valoradas de cloruro de platino y de cobalto (variando la concentración de la solución);

6° Por el cloruro argéntico titulado (en cantidad variable);

7° Por el licor de Nessler según Leed (variando la concentración);

8° Por el licor de Nessler según Stokes (variando el espesor);

9° Por el kaolín (modificando la cantidad del silicato);

10° Por la sílice (en condiciones variables);

11° Por el diafanómetro de Horning);

12° Fotométrico de Hazen por el alambre de platino;

13° Fotométrico de Salback.

El primero ó gravimétrico puede ser abandonado como método largo y difícil, sin alcanzar con él más que resultados aproximados, aún en manos de un químico especialista y operando en un laboratorio bien dotado.

El segundo, tintométrico de Lovibond, no se presta bien al examen de un agua y además, como su nombre lo indica, no determina la turbidez de una muestra sino su color, siendo su escala completamente arbitraria.

El tercero, colorimétrico de Tidy, exige la preparación de soluciones valoradas, su escala es muy restringida y posee las desventajas de *modus operandi* del anterior.

El cuarto, perteneciente á los comisionados de Boston es susceptible de la misma crítica que los anteriores.

El quinto, fundado en el empleo de soluciones valoradas de cloruro de platino y cobalto, aunque deba reconocerse como buen método para apreciar el color, es inútil en la medida de la turbidez, sin contar la arbitrariedad de su escala.

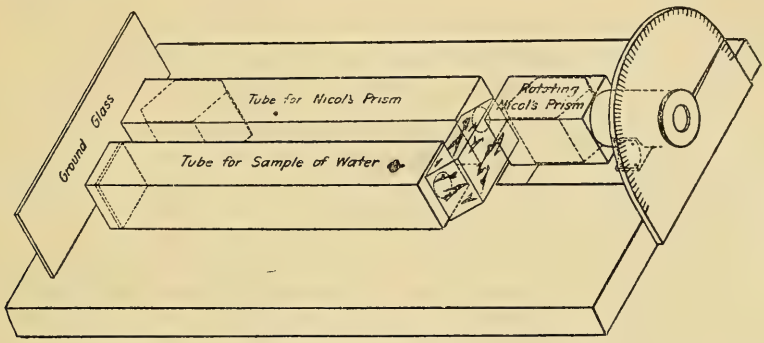
Los tres siguientes se sirven de tipos que no representan una escala racional, como sería la de las proporciones de materia en suspensión ó la cantidad de luz absorbida.

El noveno y décimo constituyen medios de obtener por comparación con tipos conocidos, una idea aproximativa del peso de materia en suspensión, con más facilidad que por el método gravimétrico.

Los tres últimos son métodos comprendidos en las aplicaciones

de la fotometría. El del diafanómetro Horning se funda en el espesor límite con el cual es visible un objeto á través de un tubo de agua; el duodécimo, ideado por Hazen, aplica la visibilidad de un alambre de platino de un milímetro de diámetro, á través de un espesor variable de agua á examinar; y en fin el de Salback es simplemente un fotómetro de complicada construcción que exige el empleo de dos luces artificiales de la misma intensidad.

De todos los que hemos citado, el método de Allen Hazen ó del alambre de platino, es el más práctico; presenta una extrema sencillez, aunque su funcionamiento ofrezca dos dificultades : la arbitrariedad de su escala de comparación (la recíproca del espesor en pulgadas, para el cual se obtiene la invisibilidad del alambre) y la



falta de relación exacta entre dos medidas practicadas con diferente focos de luz. Esto permite rechazarlo como método exacto y científico, aunque en la práctica sea muy empleado en razón de su sencillez.

Como se comprende por todo lo expuesto, los métodos hasta ahora empleados son deficientes sin excepción : en unos las dificultades de ejecución, en otros la lentitud de las operaciones, en los más la arbitrariedad de la escala y su dudosa exactitud. En consecuencia, el autor de estas líneas pensó que el método más racional y conveniente de apreciación de la turbidez en las aguas, sería un método sencillo fotométrico que permitiese medir la cantidad absoluta de luz absorbida por un espesor dado de agua, tratando de realizarlo por el instrumento que se ve en el presente dibujo.

Como puede verse fácilmente, consiste el instrumento en dos tubos paralelos de longitud conocida (50^{cm}); uno de ellos se ha

cerrado en sus extremos con láminas de cristal y contiene el agua á examinar, el otro contiene un prisma de Nicol y delante de ambos una superficie de vidrio sirve para iluminarlos.

La luz transmitida por este fondo de vidrio, llega al ojo del observador por dos caminos : á través del agua y á través del prisma de Nicol; pero los dos haces luminosos son observados con un anteojo provisto de otro prisma de Nicol, de modo que el campo aparece al observador netamente dicotomizado.

Haciendo girar el anteojo, se puede obtener una igualdad perfecta en la iluminación de ambos semicírculos, el que corresponde á la luz directa y el que pertenece al agua en examen. Se podría temer aquí un error debido á la observación personal, pero si se piensa que las dos tintas á comparar se encuentran simultáneamente en el campo de observación, fácilmente se comprenderá la superioridad de este método con relación á los indicados.

Además, como el obscurecimiento varía según una relación bien conocida, con el ángulo de rotación del ànteojo, el instrumento puede indicar en un disco convenientemente graduado, el grado de turbidez en una escala racional, en la cual 1 represente perfecta transparencia y 0 obscuridad total.

En conclusión, debe hacerse notar que el instrumento es del más fácil manejo que pueda exigirse, proporciona resultados dentro de una escala racional y es independiente de la fuente luminosa. Por estas razones, el autor cree que debe ser preferido para llenar el vacío que se viene sintiendo, en los métodos de medida de turbidez de las aguas.

ESTUDIOS EXPERIMENTALES

SOBRE

EL CEMENTO ARMADO [1]

A instancias del ingeniero Antonio Albertini, la Administración Provincial de Modena creó un laboratorio experimental, en condiciones modestas por ahora, para estudiar prácticamente la resistencia de las construcciones cementicias en general, y poder establecer constantemente el pliego de condiciones á ellas relativo en las licitaciones de obras provinciales del género indicado.

La máquina adoptada para probar la flexión de las vigas de cemento armado, de un metro de longitud, consta esencialmente de un brazo de palanca, sensible desde los 100 gramos á 500 kilogramos, y mide los trabajos de deformación hasta el centésimo de milímetro.

Se hacen ensayos de tracción directa sobre piezas de cemento ó cal de 4 centímetros de sección mínima, ó á la compresión cubos de 2 centímetros de lado, mediante un mecanismo *ad hoc* que invierte las fuerzas aplicadas.

Para ensayo de muestras con esfuerzos superiores á 500 kilogramos, el gabinete posee un aparato subsidiario que multiplica por 1,5-2 y 3 los esfuerzos de la máquina principal, pudiendo llegarse así á ejercer un esfuerzo máximo de compresión y de tensión de 1500 kilogramos.

(1) Traducido y extractado libremente del *Monitore Tecnico* para los *Anales* por S. E. Barabino.

Para ensayar las vigas de cemento armado se usa el siguiente método:

Dos pilarcitos de mampostería sostienen una viga apoyada por un extremo en un aparato á charnela simple, y por el otro sobre otra móvil. A ambos lados de la viga, en correspondencia con la sección del medio, hay otros dos pilarcitos cuya distancia entre aristas internas y el eje longitudinal de la viga es de un décimosexto de la longitud de dicha viga. Sobre estos mismos pilarcitos se fijan dos tablas empalmadas á charnela, en correspondencia de las aristas internas de los pilares, con otras dos tablas que apoyen sobre la viga por ensayar. En fin, un carrito con los pesos de ensayo, va de uno á otro de los segundos pilarcitos, pasando sobre las tablillas móviles, esto es, sobre la sección media de la viga, de manera de someter á ésta á momentos de flexión que aumentan de 0 al máximo que corresponde al peso total, que lleva el carrito, en el medio de la viga, para disminuir en seguida á cero, lo que equivale al paso del peso de un extremo á otro de la viga.

La ventaja del aparato consiste en facilitar el ensayo y multiplicar por 8 la velocidad del peso móvil.

En la sección media de la viga, se fija un brazo con micrómetro que entra, como diapositiva, en una máquina de proyección que aumenta 20 ó 30 veces, si fuere necesario, los movimientos del micrómetro, durante el pasaje del peso sobre la viga.

Por fin, verificando los ensayos en la obscuridad y presentando en el plano de proyección un papel fotográfico preparado con bromuro de plata, fijo ó móvil según la forma del manómetro y de la intensidad luminosa de la máquina, se obtienen fotografiados los diagramas de las oscilaciones de la viga.

Como la administración provincial proyectara construir un puente de cemento armado con vigas rectilíneas continuas, el ingeniero Albertini, deseoso de investigar el grado de seguridad que pudiera ofrecer la aplicación á los cementos armados de las fórmulas y coeficientes de resistencia usuales respecto al límite de rotura, y comprobar si efectivamente tiene poca influencia sobre la mayor ó menor resistencia de esta construcción, la proporción de las superficies de contacto del hierro con el cemento, en relación á una sección transversal de la viga de área constante, instituyó una serie de ensayos que vamos á exponer.

Adoptó un tipo constante de viga armada, de sección invariable; preparó una arena cuyo grado de granulosidad fuera constante,

tomándola del río Secchia y cribándola con 3 mallas diversas para separar de ella los granos gruesos, de 0,5 milímetros á 1,5 milímetros, de 1,5 á 2,5 milímetros y de 2,5 milímetros á 5,5 milímetrso, descartando los de mayor grosor; en seguida mezcló estos granos de arena en la proporción de un volumen de los menores, por 2 de los medianos y 3 de los más gruesos.

La preparación del hormigón fué la siguiente: Se manipuló la arena agregándole un poco de agua, mientras de una zaranda superior, movida suavemente, se hacían caer hilos de cemento portland de primera calidad en la proporción de uno de cemento por cinco de arena en peso, y agregando por último, en forma de lluvia el resto del agua necesaria para el amasado, el cual golpeado repetidamente con la batidera no debía dar agua.

Los experimentos se hicieron con 10 vigas de un metro de longitud y otras 4 de dos metros, entre apoyos, y de sección constante de 4×8 centímetros. Una de las de un metro era de solo cemento; otra de cemento con planchuelas sin armadura longitudinal; dos con barritas en su eje baricéntrico, y seis con armaduras en la parte del cemento que trabaja á la tensión, dispuestas y distribuídas según lo indican los cuadros siguientes, en los que también figuran los resultados de los ensayos.

Respecto del cuadro primero observaremos que el diámetro de las barras de los tipos 3, 4 y 5 es $D = 05$; las planchas del tipo 6 y 7 tienen $1,2 \times 0,15$; el diámetro de la barra del tipo 10 es $D = 0,14$ (véase cuadro I).

Reconoce el ingeniero Albertini, que los experimentos son pocos para poder sacar deducciones más absolutas, pero cree que ellas permiten hacer algunas consideraciones de orden general, especialmente después de haber calculado los esfuerzos internos de tensión del hierro, y los de compresión del cemento desarrollados en los tres períodos de rotura de las vigas.

Hasta hoy, en general, las obras de cemento armado se hacen fundados más en la *práctica* que en el cálculo previo con fórmulas empíricas ó deducidas de principios teóricos sólo aproximados. Así, Planat admite que el hierro dentro del cemento funciona como tirante unido en la extremidad; Weiss, que la fibra neutra se halla siempre á mitad de altura de la viga; Hennebique, que el momento flexor es equilibrado, mitad por el hierro que trabaja á la extensión, y la otra mitad por el cemento que resiste á la compresión. Stallet, Lefort, Considère y otros, trataron, en vez, de explicar los

fenómenos presentados por estas construcciones con los principios racionales de la estática mecánica.

Recientemente el ingeniero Baroni trató de aplicar el principio del mínimo trabajo de deformación á estos cálculos y dedujo nuevas fórmulas que pueden muy bien ser buenas. Son conocidas las fórmulas muy simples de Ritter para el cálculo de estas construcciones, que dedujo admitiendo la conservación de la superficie plana en la sección de la viga sujeta á momentos flexores, así como tambien la hipótesis especial de que la parte de cemento que trabaja á tensión sería inoficiosa (como se verificó en realidad, dada la presencia de las grietaduras) y de que la parte comprimida se dispone en sección parabólica.

Según los casos experimentados por el ingeniero Albertini, donde se ven las grietas producidas por los esfuerzos externos, propagarse hasta el límite de rotura, parece indudable que debe adoptarse la segunda hipótesis de Ritter; en cuanto á la primera sólo puede tenerse en cuenta para el cálculo preventivo de las cargas máximas á que pueden someterse con seguridad las vigas.

Estas consideraciones no valen para los tipos de viga 1 y 2, para las cuales pueden hacerse otras deducciones.

De su confrontación se deduce que las planchuelas no influyen en nada sobre la resistencia á la flexión ; pero, como lo prueban los diagramas de las variaciones sufridas por las flechas de inflexión en función de los pesos aplicados, la segunda viga, esto es, la armada de planchuelas, es más elástica.

Por lo demás, estos experimentos prueban que la mayor ó menor elasticidad de las vigas es independiente de la sección de los hierros transversales ó longitudinales con que se las arma. Parece también que la inercia de las vigas, respecto de su estado de equilibrio entre las fuerzas internas y externas, es notable, lo que hace aumentar la relación entre las flechas de inflexión debidas á la acción dinámica y las que corresponden á la acción estática, para pesos iguales aplicados á la misma viga, lo que es en perjuicio de la estabilidad.

Las vigas 3 y 4 fueron dignas de estudio: armadas con barrillas longitudinales dispuestas sobre el eje baricéntrico y de puro cemento (por lo que tenían que resistir como los números 1 y 2 sin *armadura* longitudinal), presentaron sus primeros síntomas de rotura, esto es, grietas en la parte tendida de la seccion más trabajada, con esfuerzos mucho menores. Sin embargo, la resistencia á la rotura parcial y luego total dió mejores resultados.

El hecho algo extraño de resistir menos la parte tendida del cemento en la viga armada con barra baricéntrica, que la análoga de las vigas de puro cemento, sólo podría explicarse por falta de compactez debida al hierro, el cual por otra parte está fuera de la zona de acción, por cuya razón tal vez convenga no sólo no tomar en cuenta de estas vigas cementicias la parte sometida á la tensión, sino que también emplear en los cálculos los métodos que admiten la presencia de agrietaduras en dicha parte tensa.

El mismo experimentador, ensayó como indican los cuadros, dos vigas especiales, una armada con planchas, distribuídas de modo diverso en la masa de la viga, en relación al variar de los momentos flexores; la otra con iguales hierros, pero divididos en dos partes y superpuestos á guisa de cubrijuntas por 3,50 centímetros, sin dobleces en forma de gancho: el resultado fué bueno (cuadro II) y tal vez pueda tener aplicaciones prácticas.

El cuadro número III presenta los cálculos hechos por el ingeniero Albertini para determinar los esfuerzos internos desarrollados por el hierro y el cemento en los tres períodos de la rotura.

En el *período inicial* se manifestaron las primeras grietas; en el *parcial*, las mismas se extendieron y aun sobrepasaron la mediana de la sección transversal de la viga, permaneciendo luego invariable; en el período de rotura *total*, aparecieron signos manifiestos de hinchazón lateral en la zona restante sometida á compresión.

Los resultados de este cuadro fueron deducidos aplicando la segunda hipótesis de Ritter. Adoptando la primera habríamos obtenido como esfuerzos de rotura por compresión del cemento, en las vigas números 6 y 9, respectivamente 200.60 kilogramos y 208.95 kilogramos, resultados absurdos.

En cambio, los resultados del cuadro fueron suficientemente confirmados en pruebas directas de rotura por compresión, lo cual prueba que la segunda hipótesis de Ritter, y método de cálculo inherente, son atendibles y que el coeficiente $\alpha = 10$ es aceptable aun en los casos límites experimentados por el ingeniero Albertini, sin que esto importe decir que dicho método resuelva completamente una cuestión tan compleja como incierta.

La imprecisión de las hipótesis de Ritter puede deducirse del siguiente hecho: en las vigas 6, 9 y 10 (cuadro III) el eje neutro según el cálculo debiera estar á 3,55 centímetros; 3,92; 5,08 centímetro de la arista inferior; en cambio, bajo las presiones de kilogramos 305, 223, 233, la grieta del medio en las tres vigas, se había exten-

dido hasta 2,50 centímetros, manteniéndose en esta posición hasta la rotura total, en cuyo espacio de 2,50 centímetros, de la intumescencia lateral, debida á la rotura por presión, se manifestaron los relativos fenómenos.

En el cuadro II figuran las cargas de seguridad deducidas por el cálculo con esfuerzo límite de 30 kilogramos para el cemento, así como las cargas máximas que determinaron la rotura total de cada viga. Confrontando estos datos, se ve que admitiendo el límite de 30 kilogramos por centímetro cuadrado para los esfuerzos de compresión y de 25 kilogramos para los de tensión del cemento, y 1000 para el hierro, se obtiene un coeficiente de seguridad al límite de rotura total de la viga de $^1/_6$ para las pruebas estáticas, cuya diminución en los ensayos dinámicos y bajo la acción del fuego se verá después.

Para estos cálculos, si se hubiese adoptado el principio de Hennebique de la igualdad del semimomento flexor, que resiste la parte comprimida del cemento, como el de tensión del hierro, estableciendo las dos ecuaciones y eliminando la incógnita que da la posición del eje neutro, se pone el momento de flexión M en función de términos conocidos, esto es,

$$\sqrt{\frac{M}{\sigma_c \times a}} = \frac{2F\sigma_f (b - e) - M}{2F\sigma_f}$$

donde σ_c y σ_f son los esfuerzos de compresión del cemento y de tensión del hierro, por centímetro cuadrado;

a y b el ancho y alto de la viga;

F el área de la sección del hierro;

e la distancia del hierro á la arista inferior de la viga.

Haciendo $M = P\frac{l}{4}$; $\sigma_c = 30$ kilogramos y $\sigma_f = 1000$, valores adoptados en las otras fórmulas, se deducen las cargas de seguridad. Con ellos se hallaron para las vigas números 6 y 9 los valores 116 kilogramos y 110 kilogramos, casi el doble de lo dado por las fórmulas de Ritter, y el coeficiente de seguridad resultó de $^1/_3$.

De los ensayos del ingeniero Albertini, se desprende que, en los tipos de viga de armadura única, el exceso de hierro en la parte tendida del cemento, es absolutamente inútil; mientras parece probado como sea ventajoso aumentar la superficie de contacto entre hierro y cemento.

Según el mismo ingeniero, el tipo de armadura con láminas de hierro — viga número 6 — es el mejor de todos, como la práctica lo ha ratificado.

En los ensayos de tracción directa y compresión con muestras de hormigón, con cemento igual al de las vigas, se obtuvieron resultados variables entre 24 y 44 kilogramos por centímetro cuadrado, con una media, sobre nueve muestras, de 32.214 kilogramos para la primera, y de 170 kilogramos por centímetro cuadrado para la compresión. También verificó el ingeniero Albertini un ensayo de adherencia, en la que no entra para nada la presión del hormigón. Puso un hierro cuadrado de 3,5 centímetros de lado en contacto con un bloque de hormigón — sin interposición de cemento puro. La soldadura de esta chapa un año más tarde era tal que requirió un esfuerzo de 220 kilogramos para desprenderla.

Cuadro I

Nº de orden	Elementos geométricos y físicos de las vigas					
	Sección transversal	Sección longitudinal	Peso			
			Hierro para barras	Hierro para planchas	Cemento	Total
1	4 × 4	$I = 170,67$ $A_c = 32$ rotura 1,00 m			7.500	7.500
2	4 × 4	$I = 170,67$ $A_c = 32$ rotura		0.080	7.500	7.580
3	4 × 4	$I = 170,67$ $A_f = 0,40$	0,400		7.500	7.900
4	4 × 4	$I = 170,67$ $A_f = 0,40$ rotura	0,400	0,080	7.500	7.980
5	3,82 × 4,18	$I = 186,69$ $A_f = 0,20$ $S_f = 1,57$	0,200	0,080	7.500	7,780
6	3,615 × 4,385	$I = 204,67$ $A_f = 0,54$ $S_f = 8,10$ rotura	0,620	0,880	7.500	8.200
7	3,65 × 4,35	$I = 198,00$ $A_f = 0,72$ $S_f = 10,80$ rotura	0,300		7.500	7,800
8	3,65 × 4,35	$I = 198,00$ $A_f = 0,72$ $S_f = 10,80$ rotura	0,330		7,500	7,830
9	3,50 × 4,50	$I = 212,67$ $A_f = 0,79$ $S_f = 6,28$ rotura	0,800	0,080	7.500	8,380
10	3,19 × 4,81	$I = 236,33$ $A_f = 1,539$ $S_f = 4,398$ rotura	1.360	0.080	7,500	8,940

Cuadro II. Resultados de los ensayos

Nº de la viga	Pesos calculados y aplicados	ESFUERZOS UNITARIOS			Flechas de inflexión	Módulos de elasticidad calculados	CARGAS APLICADAS HASTA LA ROTURA			FECHA DE	
		TENSIÓN		Compresión Cemento						la construcción 1901	del ensayo 1902
		Hierro	Cemento				Inicial	Parcial	Total		
1	— 40	— —	29,30 —	29,30 —	— 0.012	— 410056	— —	— —	50,00 —	7 dic.	6 may.
2	— 13	— —	26,37 —	26,37 —	— 0.005	— 321176	— —	— —	45,00 —	7 dic.	22 may
3	— — 26	— — —	— — —	— — —	— — 0.030	— — 106641	32,00 — —	— 66,00 —	— — —	10 dic.	16 jun.
4[1]	17,80 — 13	333,62 — —	20,00 — —	30,00 — —	— — 0.007	— — 329412	24,00 — —	— 51,00 —	— — 95,00	10 dic.	26 jun.
5	53,60 — 29	1195,00 — —	27,42 — —	30,00 — —	— — 0.027	— — 120833	44,00 — —	— 68,00 —	— — —	7 dic.	26 dic.
6	56,01 — 56	514,50 — —	24,73 — —	30,00 — —	— 0.033 —	— 174254 —	135,00 — —	— 305,00 —	— — 375,00	7 dic.	26 dic.
7[2]	54,62 55 —	416,82 — —	25,18 — 25,60	30,00 — 25,60	— 0.038 —	— 150528 —	— — —	— — —	— 95,00 63,00	14 dic.	1° dic.
8	53,60 54 —	416,82 — —	35,18 — —	30,00 — —	— 0.031 —	— 183323 —	— — —	— — —	— — 85,00	14 dic.	1° dic.
9	56,71 57 —	354,45 — —	23,33 — —	30,00 — —	— 0.051 —	— 109762 —	91,00 — —	— 223,00 —	— — 355,00	7 dic.	15 dic.
10	59,00 59 —	195,46 — —	19,90 — —	30,00 — —	— 0.048 —	— 108466 —	115,00 — —	— 233,00 —	— — 325,00	12 dic.	15 dic.

(1) La rotura parcial bajo el esfuerzo de 51 kilogramos se extendió hasta las barrillas, considerando una viga de cuatro centímetros de alto con *armadura* en el extremo hacia la parte tendida, se ha calculado la carga teórica entre los límites de seguridad que resultó de 17,80 kilogramos.

(2) Carga calculada para la sección de rotura correspondiente á 95 kilogramos en la mitad de la viga.

Observaciones. — 1° Hormigón de 1 de cemento por 5 de arena (en peso).

2° Composición constante de la arena : 1 parte de 0,5^{mm} á 1,5^{mm} ; 2 partes de 1,5^{mm} á 2,5^{mm} ; 3 partes de 2,5^{mm} á 5^{mm}.

3° El Portland era de primera calidad, de los hermanos Pesenti.

4° Los esfuerzos unitarios resultan de aplicar la fórmula de Ritter, suponiendo las secciones planas y haciendo resistir al hierro todo el esfuerzo de tracción.

5° Los módulos de elasticidad fueron calculados con las cargas resultantes de la hipótesis de hacer trabajar el cemento á la compresión con 30 kilogramos por centímetro cuadrado.

6° Las vigas 3 y 5 no se cargaron hasta la rotura final.

Cuadro III. — Resultado de los cálculos basados en los ensayos verificados

Nº de la viga	Cargas aplicadas	ESFUERZOS POR CENTÍMETRO CUADRADO DE		Distancia del eje neutro á la arista inferior
		tensión sobre el hierro	compresión sobre el cemento	
4 (1)	Kg. 24 » 51 » 95	Kg. 475 » 1013 » 1882	Kg. 31 » 67 » 121	Cm. 2,27
5 (2)	Kg. 44 » 68 —	Kg. 910 » 1410 —	Kg. 26 » 41 —	Cm. 2,57
6	Kg. 135 » 305 » 375	Kg. 781 » 1718 » 2170	Kg. 45 » 103 » 124	Cm. 3,55
9	Kg. 91 » 223 » 335	Kg. 565 » 1385 » 2205	Kg. 43 » 106 » 169	Cm. 3,92
10	Kg. 115 » 233 » 325	Kg. 416 » 810 » 1170	Kg. 45 » 89 » 130	Cm. 5,08

(1) Los esfuerzos fueron deducidos con la segunda hipótesis de Ritter, esto es, que la deformación de la parte comprimida en la sección más trabajada de la viga se verifica según un arco parabólico.

(2) Esta viga no fué experimentada hasta su rotura.

ALGUNAS EXPERIENCIAS CON EL BROMURO DE RADIUM [1]

Por M. INDRICKSON

I

DESVIACIÓN DE LOS RAYOS DE RADIUM EN UN CAMPO MAGNÉTICO

Si se coloca una cápsula con cincuenta miligramos de bromuro de radium entre los polos de un poderoso electroimán du Bois y en el trayecto de los rayos se interpone una pantalla de platinocyanuro de bario, se observa que la iluminación de la pantalla *desaparece* desde el momento en que se produce el campo magnético. Cortando el circuito del electroimán la iluminación reaparece *lentamente.*

Empleando la menor cantidad de radium (una cápsula con cinco miligramos) la iluminación de la pantalla es muy débil y se hace necesario tenerla muy cerca de la cápsula con el radium. En este caso, es preferible emplear un electroimán chico, con el cual la iluminación no desaparece, pero se debilita notablemente.

La desviación de los rayos en el campo magnético, empleando poca cantidad de radium, se manifiesta con más eficacia por medio del electrómetro. Colocando entonces una cápsula de cinco miligramos de radium entre los polos de un poderoso electroimán, se cubre todo el espacio interpolar con una caja de plomo bien cerrada, para qne no haya acción directa del radium sobre el electrómetro.

(1) Traducción del ruso por Simón Goldenhorn.

Sobre la tapa superior de la caja se hace un agujero, cubriéndolo luego con un corcho de parafina, por el cual pasa un alambre muy delgado de cobre, una de cuyas extremidades se dispone á seis ó siete centímetros de la cápsula y la otra se une con el electrómetro de Colbe. En estas condiciones la carga del electrómetro cesa en seguida por la acción del radium, pero la hoja de aluminium queda estacionaria mientras permanece cerrada la corriente del electroimán.

II

FOTOGRAFÍAS DE LOS RAYOS DESVIADOS

Dos placas fotográficas 6 $^1/_2 \times 13$ centímetros encerradas en sobres opacos y separados entre sí de ocho centímetros, se interponen entre los polos de un poderoso electroimán, de tal manera que las caras sensibles de las placas den frente á los polos. Se hace descansar sobre la placa inferior una cajita cuadrada de plomo de paredes de tres ó cuatro milímetros de espesor en la cual se encierra una cápsula con cincuenta miligramos de radium.

Se han obtenido impresiones sobre esas placas: *a*) cuando no existía el campo magnético (fig. 1, la placa inferior; fig. 2, la placa superior) y *b*) cuando se producía el campo magnético (fig. 3, placa inferior; fig. 4, placa superior).

Sobre la placa (fig. 1) se obtiene la reproducción fiel de la imagen de la cajita; la figura 2 indica la acción eficaz de los rayos sobre la placa superior (las partes negras por los lados (fig. 2) son las sombras de los polos del electroimán).

Sobre la figura 3 se observa una gran desviación de los rayos de radium una vez producido el campo magnético; la posición de los polos esta indicada por N y S.

La figura 4 muestra la débil acción de los rayos no desviados.

La intensidad del campo magnético en todos los ensayos ha sido de 4500 unidades C.G.S.

La fotografía que se obtiene en el campo magnético es sumamente interesante cuando se coloca la cajita con la cápsula sobre aquel punto de la placa, por donde pasan los rayos desviados. Los rayos

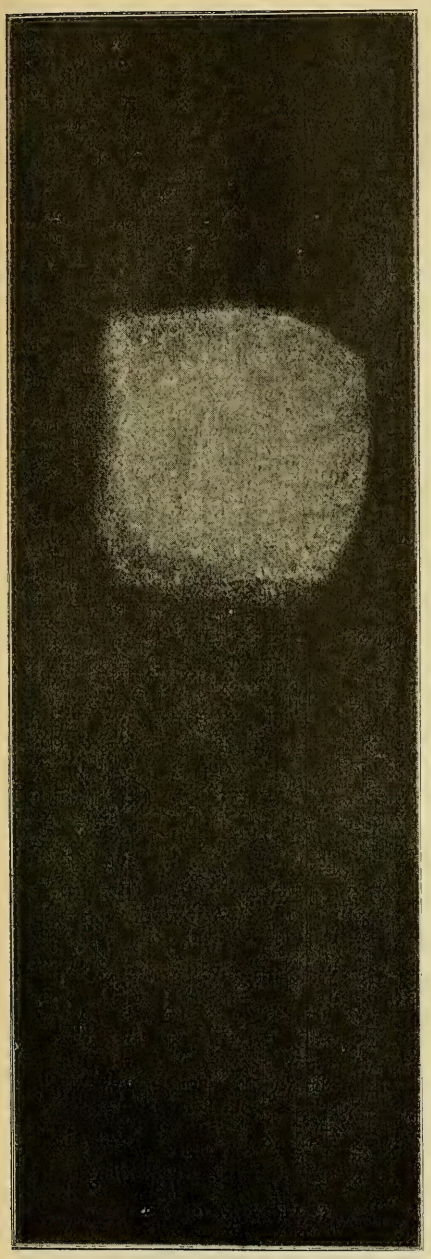


Fig. 1

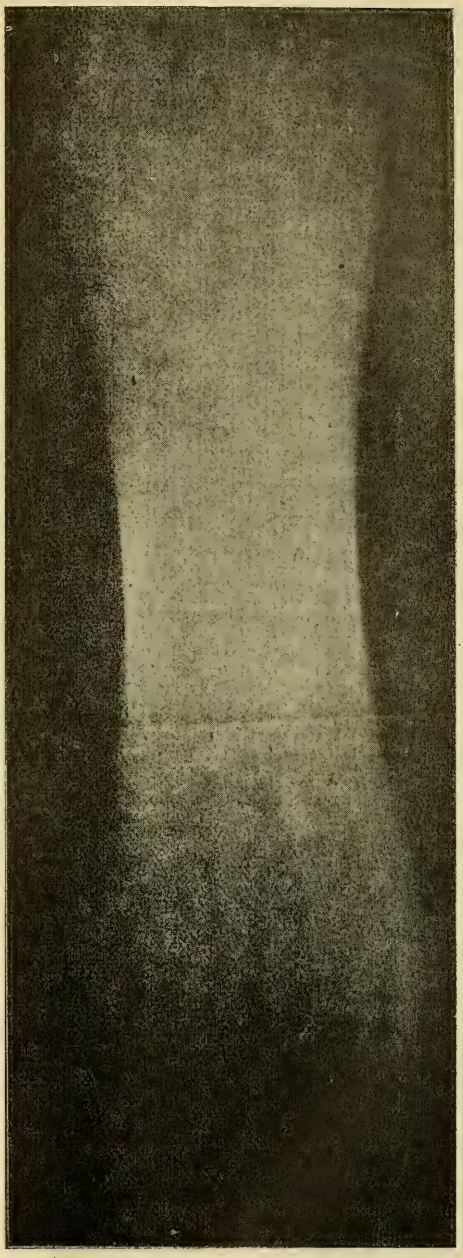


Fig. 2

Fig. 3

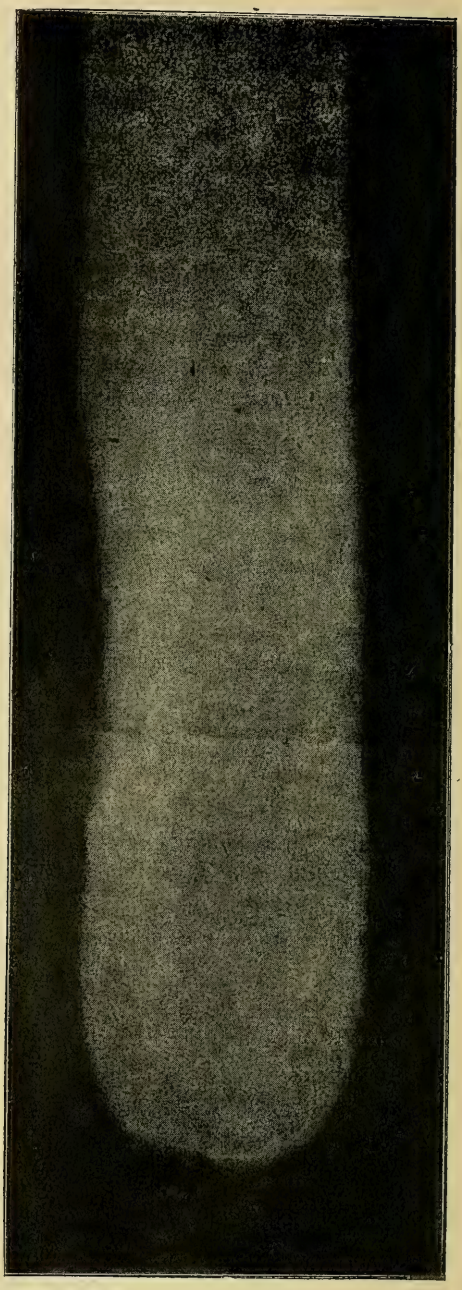


Fig. 4

de radium, en este caso, han caído sobre la cara opuesta á la sensible de la placa (fig. 5) produciendo la imagen del soporte sobre el cual estaba apoyada.

III

ACCIÓN DE LOS RAYOS DE BROMURO DE RADIUM SOBRE LA CHISPA ELÉCTRICA

M. Lebedinsky demostró la extinción de la chispa eléctrica por los rayos de radium.

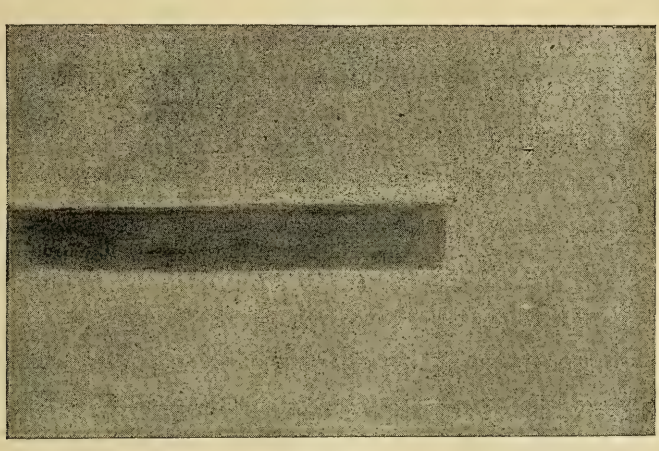


Fig. 5

(La acción de radium sobre la chispa es análoga á la que se observa separando los eléctrodos).

El experimento se ha hecho de esta manera : los polos de una bobina Rumpkorff (fig. 6) se unen á un excitador, de manera que el polo positivo comunique con una extremidad de aquel que afecta la forma de una bolilla y la otra extremidad en forma de aguja se une al polo negativo. Un pequeño condensador se coloca en derivación con el excitador.

Aproximando las extremidades del excitador se obtiene una chispa clara y corta de 1 á $1\frac{1}{2}$ centímetro (chispa número 1) ; separando las extremidades se obtiene la chispa ya menos luminosa, pero siempre continua (chispa número 2); si la separación se hace mayor

se obtiene una chispa clara, compuesta de una serie de pequeñas chispas (chispa número 3).

Si se ilumina con los rayos de radium la chispa número 1 se convierte en chispa número 2; iluminando la número 2 se obtiene la número 3 y finalmente la número 3 se extingue por completo bajo la acción de los rayos de radium.

Uniendo la aguja del excitador con el polo positivo de la bobina y separando las extremidades del excitador hasta obtener un penacho luminoso, se observa que este penacho desaparece bajo la acción de los rayos de radium.

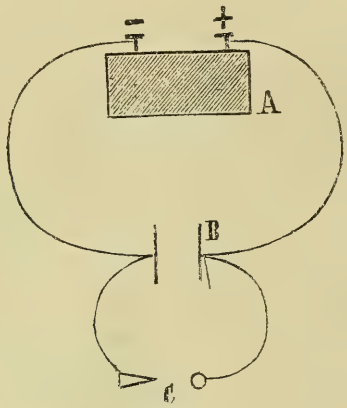


Fig. 6

Se puede explicar todos estos fenómenos que bajo la acción de los rayos de radium el aire se hace más conductor por lo cual baja el grado del potencial.

NOTA DEL TRADUCTOR

A propósito de radium podemos indicar otros experimentos que se han hecho últimamente en Europa.

Nature trae un interesante experimento de M. Page, del laboratorio de química de London Hospital, sobre la potencia de penetración del bromuro de radium. Esta potencia parece ser más superior á la del nitrato. Valiéndose de bromuro, M. Page observa un fulgor muy intenso sobre una pantalla de súlfuro de zinc, después que los rayos han pasado á través de diez cartas postales y el cartón de la pantalla (espesor total cinco milímetros).

El diamante es superior todavía al sulfuro de zinc para revelar la existencia de estos rayos. Cubriendo el bromuro con una moneda, M. Page no veía ninguna luz sobre la pantalla de sulfuro de zinc, mientras que el diamante reflejaba muy visi-

blemente los rayos después de haber atravesado cinco monedas de espesor total de 8,5 milímetros.

M. Crookes, en la Sociedad royal de Londres, comprobó por primera vez la fuerza del radium. Sometiendo á la acción de unos milígramos de radium que tenía en su disposición un termómetro de mercurio, observó que esta pequeña cantidad de radium bastaba para elevar la temperatura del termómetro á 1°5 sobre la temperatura ambiente. Acordándose que el calor específico del mercurio es próximamente $^1/_3$ del agua, se constata que un milígramo de radium emite durante

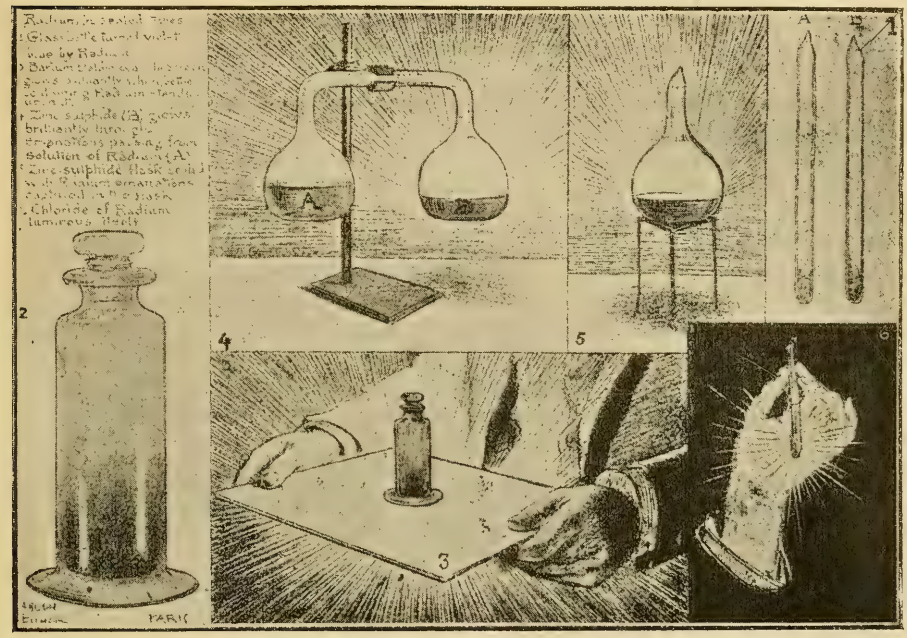


Fig. 7

varios meses una cantidad de calor capaz de fundir en una hora una cantidad de hielo igual á la de radium, 250 gramos de radium producirían tanto calor como si nos sirviesemos de un soplete á gas que consume diez litros de hidrógeno uniéndose con cinco litros de oxígeno para formar seis á siete gramos de agua.

1. El radium en tubos cerrados en el comercio (radium débil cuesta 12 francos y fuerte 10.000 francos el gramo).
2. Un frasco de vidrio común se colorea de violeta por el radium.
3. Una pantalla de platino de bario sobre la cual esta colocado el frasco de radium produce una intensa luz.
4. El súlfido de zinc en A produce la luz bajo la acción de los vapores de la solución de radium puesto en B.
5. Un frasco con la solución de radium da una lámpara constante.
6. Un tubo de vidrio con cloruro de radium da una lámpara constante.

S. G.

Buenos Aires, julio de 1903.

MISCELÁNEA

El túnel del Simplón. —En enero próximo pasado se han perforado 293 metros de este túnel, de los cuales 141 metros del lado norte y 152 metros del sud.

No se ha perforado más del lado suizo por haber hallado entre los kilómetros 8487 y 8493, esquisto micáceo tierno que necesitó un revestimiento de madera y causó una pérdida de tiempo de siete y medio días.

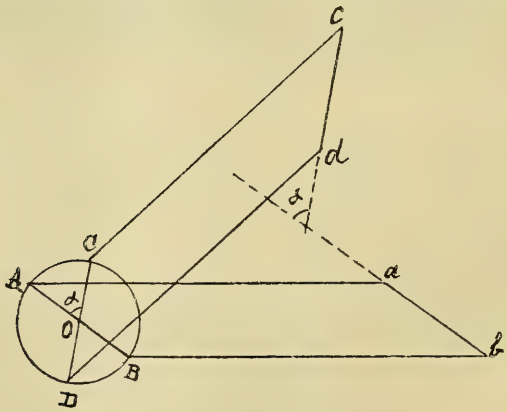
Las aguas de filtración del lado sud alcanzaron á 880 litros por segundo.

El 31 de enero se habían perforado 14.621 metros de tunel : 8610 del lado de Briga y 6011 del de Isella.

En esta fecha quedaban, pues, por excavar, 5109 metros de túnel para su terminación, y como puede calcularse el avance en 330 metros por mes, salvo casos fortuitos, quedará concluido antes de un año y medio (15 meses y medio).

B.

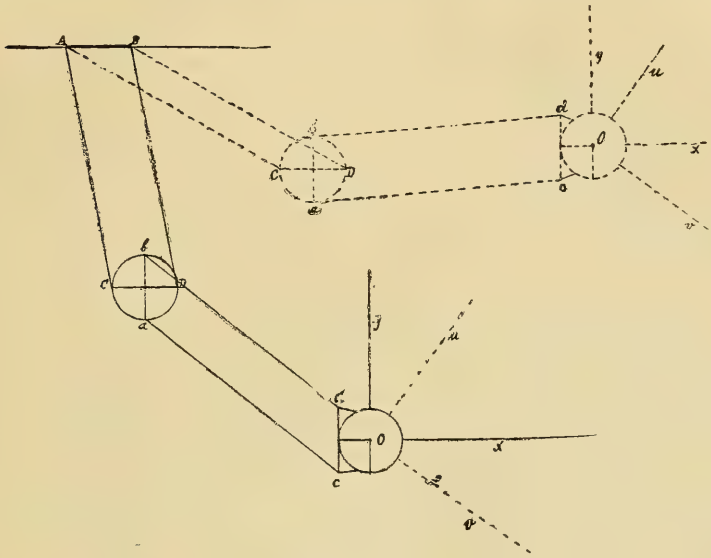
Nuevo útil de dibujo.— En los Estados Unidos se ha inventado una regla articulada que está llamada á suplir la regla T, la escuadra, el transportador y la



escala, basada en el siguiente principio : Si las bases de dos paralelógramos están vinculadas invariablemente, las contrabases de las mismas forman un ángulo igual al de aquéllas.

En efecto, figura 1, sean los dos paralelógramos AB*ab* y CD*cd* vinculados por sus bases AB y CD. Si prolongamos las contrabases *cd* y *ab* se encontrarán formando un ángulo α igual al de las bases AB y CD, de manera que si la disposición invariable de estas fuera en ángulo recto, el formado por *ab* y *cd* será siempre recto; esto es, *cd* $\perp$ AB, en cualquiera de las posiciones que se coloquen los paralelógramos artículados, y *cd* será constantemente paralelo á sí mismo.

Sean, pues, figura 2, ABCD y *abcd* dos paralelógramos en los que CD $\perp$ *ab*; si suponemos el lado AB fijo en la arista de un tablero de dibujo, los diámetros *ab* y *cd* serán siempre $\perp$ AB, por manera que si suponemos una plancha O, in-



variablemente fija á CD y suponemos dos reglas también fijas O*x* y O*y* según las direcciones O*y* $\parallel$ *cd* $\perp$ O*x* $\parallel$ CD $\parallel$ AB, conservarán, en cualquier posición del aparato su perpendicularidad.

Como este aparato está dispuesto de modo que AB se aplique al lado mayor del tablero del dibujo, se comprende que, gracias á las articulaciones de los paralelogramos se podrá trazar, en cualquier posición, perpendiculares á los lados del tablero ó bien paralelas á los mismos.

Disponiendo el centro O de modo de poder inclinar las reglas O*x*, O*y* á voluntad como vía, con cuyo objeto se ha graduado uno de los cuadrantes del círculo móvil, y sujetando á éste oportunamente mediante un tornillo de presión en O, se tendrán todas las series de posiciones paralelas posibles en el plano del tablero.

Las reglas tienen escalas grabadas que permiten trazar rectas de longitud determinada sin necesidad de mover el aparato.

Las ventajas principales, según los autores de este nuevo útil de dibujo, pueden establecerse confrontando las operaciones que se verifican para trazar dos

rectas perpendiculares entre sí y de longitud determinada con los métodos actuales (escuadra, escala, regla T) y el nuevo aparato.

Sistema actual

1° Se coloca la T y se traza una recta indefinida.
2° Se saca la T.
3° Se mide con la escala la longitud necesaria.
4° Se retira la escala.
5° Se coloca la escuadra y se traza la perpendicular.
6° Se quita la escuadra.
7° Se mide con la escala la segunda línea.
8° Se retira la escala.
9° Se borra el exceso de las rectas trazadas.

Nuevo sistema

1° Se coloca la regla de las abscisas (Ox) y se traza la recta definida.
2° Igual operación con la regla Oy de las ordenadas.

La economía de tiempo, según los que han empleado ya este aparato, varía entre un tercio y un medio del empleado hasta hoy.

Otras ventajas de este útil, son: 1° que colocado en una posición dada y afirmado con el botón de presión O, no puede desplazarse, mientras con la T y la escuadra es casi imposible evitar los desvíos, á pesar de la fastidiosa compresión con los dedos, con serio perjuicio cuando éste es imperceptible; 2° no hay que abandonar el lápiz ó el tiralínea, para ajustar las reglas; 3° se evitan las distracciones; 4° no siendo necesario borrar excedentes de líneas no se deteriora el papel del dibujo; 5° especialmente en los trazados de la estática gráfica es de grandísima ventaja por la seguridad en el trazado de las paralelas.

Desventaja del nuevo aparato: su costo, relativamente elevado para los dibujantes. Tal defecto no reza con las administraciones técnicas. B.

Esclusas, elevadores y planos inclinados.— Creemos oportuno dar las conclusiones á que llegó el *IX Congreso Internacional de Navegación,* que se reunió en Düsseldorf, respecto de los *medios para salvar los grandes desniveles* en las vías navegables:

1° Las *esclusas de cuenco* son los ingenios más simples y robustos para superar las *caídas* en los canales. Deben preferirse las esclusas si con reservatorio de ahorro se consigue reducir sensiblemente el consumo de agua sin prolongar mucho la duración de las maniobras.

2° Un medio práctico para vencer los fuertes desniveles, cuando el agua es insuficiente, son las *esclusas dobles escalonadas*, sistema que puede substituirse por el de *ascensores verticales* cuando el agua es escasa.

3° Se hicieron votos para que se experimente con barcas de fuerte tonelaje los *planos inclinados*, los cuales aplicados á barcas pequeñas, han dado hasta hoy *óptimos resultados.* B.

BIBLIOGRAFÍA

Décombe (L.). La compressibilité des gaz réels. *(Collection Scientia)*, un volumen in-8°, París, C. Naud, 1903.

Ha aparecido últimamente esta obrita que constituye el fascículo número 21 de la sección físico-matemática de la conocida colección *Scientia* y de cuyo contenido muy interesante es fácil darse cuenta por la siguiente enumeración de los puntos tratados en los diferentes capítulos.

En el capítulo I después de hacer algunas consideraciones generales sobre las propiedades de los gases, se menciona las experiencias verificadas por Boyle, Dulong y Arago, Pouillet, Despretz y Regnault, para comprobar si los gases á la temperatura ordinaria y sometidos á presiones comprendidas entre 1 y 100 atmósferas, responden rigurosamente á la ley de Mariotte. Transcribimos en seguida las conclusiones á que llega el último de los físicos mencionados.

1° Que ningún gas, ni aún el aire, siguen rigurosamente la ley de Mariotte ;

2° Que todos los gases, á excepción del hidrógeno, se comprimen más rápidamente que lo establecido por la ley y tanto más rápido cuanto más fácil de liquidar sean éstos;

3° El hidrógeno es el único que se comprime menos rápidamente que lo indicado por la ley Mariotte.

En el capítulo II se hacen estudios análogos á los indicados en el I, pero aplicando presiones mayores de 100 atmósferas. En él están descriptas las experiencias que hizo Natterer al estudiar la liquefacción de los gases con presiones que llegaban hasta 3000 atmósferas, las de Cailletet, en el pozo de Butte-aux-Cailles cuya profundidad era de 560 metros y para las que utilizaba un tubo de acero dulce de 250 metros de longitud, las de Amagat en uno de los pozos de la Beraudière cerca de Saint-Etienne, otra en la escalera que conducía de la Saône al fuerte de Saint-Just y finalmente la que hizo en el pozo Verpilleux cerca de Saint-Etienne también, estando colocado el aparato á 327 metros bajo el nivel del orificio del pozo. Todas estas experiencias condujeron al resultado que los gases no satisfacían rigurosamente á la ley de Mariotte.

En el capítulo III se mencionan las experiencias de Siljestrom, de Mendeleef y Kirpitschoff, de Mendeleef y Hemilian, de Amagat y la de Van der Ven verificadas utilizando presiones menores de una atmósfera. Las conclusiones á que llegan no

son uniformes pues mientras Amagat sostiene que á estas presiones la ley de Mariotte es aplicable á los gases, los demás establecen lo contrario.

El capítulo IV trata de la influencia de la temperatura sobre la compresibilidad de los gases. En él se empieza por establecer *á priori* ciertas hipótesis respecto á la aplicabilidad, á los gases, de la ley de Mariotte, luego se mencionan entre otras experiencias, las más interesantes y numerosas hechas por el físico francés Amagat desde 1869 hasta 1893, indicando la serie de curvas isotérmicas para temperaturas progresivamente crecientes y para diversos gases que como consecuencia de aquéllas ha podido construir. Sus conclusiones son opuestas á las hipótesis establecidas al principio.

En el capítulo V se hace mención de algunas experiencias para demostrar la existencia de la temperatura llamada *punto crítico,* terminando con la representación gráfica de este último.

En el capítulo VI se comienza por establecer la *ecuación característica* de un gas cualquiera, es decir la ecuación que representa el estado de aquel en función de los tres elementos: volumen, presión y temperatura. Se pasa en seguida á tratar del gas perfecto con su ecuación característica, terminando con la enumeración de las diferentes fórmulas para representar la de los gases reales en base á la teoría cinética de los mismos. En esta revista aparecen desde las fórmulas de Raukine y Thomson y Joule en 1854 y la muy interesante de Van der Waals en 1873 hasta las de Clausius en 1880, de Amagat en 1883, Sarrau en 1885 y las nuevas establecidas posteriormente por Amagat.

En el capítulo VII se comienza por establecer que, en general, en las condiciones ordinarias de temperatura y de presión (temperatura ambiente y presión atmosférica) los diferentes cuerpos no se hallan en estados legítimamente comparables bajo el punto de vista de sus diversas propiedades, pasando en seguida á establecer el teorema de los estados correspondientes para solucionar este estado de cosas. Luego se indica como derivadas de este teorema el grupo de leyes de Van der Waals, de Wrobleschi y la de Sidney Young en las que sólo intervienen los tres elementos: presión, volumen y temperatura, en seguida el segundo grupo en que intervienen coeficientes termodinámicos como ser coeficientes de dilatación, de compresibilidad, etc., citando las leyes de Van der Waals y la de Darzens. Después de esto y teniendo en cuenta que todas estas leyes han sido deducidas de la noción de los estados correspondientes, por medio de cálculos particulares, algunas veces por hipótesis ó leyes aproximadas, se menciona una regla general establecida por el físico Amagat, la que permite escribir cualquiera de aquellas leyes independientemente de toda hipótesis, basándose sólo en la noción de los estados correspondientes y en una ley particular derivada de la experiencia y de la que Sidney Young había enunciado un caso particular, pero que se conoce con el nombre de ley Amagat. Termina el capítulo dando una ligera idea de la teoría de los grupos, es decir la subdivisión de los cuerpos en grupos particulares que gozan generalmente de propiedades químicas semejantes, para poder así aplicar con precisión ciertas leyes físicas.

En el capítulo VII se hace una breve reseña sobre la compresibilidad de las mezclas gaseosas, citando los trabajos de Berthollet, Van der Waals, Berthelot, etc., terminando con esto la monografía á que aludimos.

E. S.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. German Burmeister †. — Dr. Benjamin Gould †. — Dr. R. A. Philippi.
Dr. Guillermo Rawson †. — Dr. Cárlos Berg † — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Valentin Balbin †. — Dr. Estanislao S. Zeballos.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S)
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F.	Lóndres
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. Enrique A.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez, Juan J.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Bugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federieo.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos
Brian, Santiago
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda, Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Càrlos.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicauor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M. Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Angel M.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo P.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro.
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé, Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Péreyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejía, Ildefonos
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estêban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Seuillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Pennington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Toepecke, Ernesto.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M.
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florenci°
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White. Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, Josè de la
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Ingenieros EUGENIO SARRABAYROUSE, NICOLÁS BESIO MORENO

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

SEPTIEMBRE 1903. — ENTREGA III. — TOMO LVI

ÍNDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

XXXI aniversario de la fundación de la Sociedad Científica Argentina 97
E. L. HOLMBERG. La imitación en la naturaleza (Mimicry) 105
JUAN B. AMBROSETTI. Arqueología argentina : Cuatro pictografías de la región Calchaquí 116
C. C. DASSEN. La théorie des parallèles basée sur un postulat plus évident que ceux employés ordinairement 127
MISCELÁNEA : Pilotes de cemento armado. — Ascensor hidráulico 139
BIBLIOGRAFÍA : C. C. DASSEN. Metafísica de los conceptos matemáticos fundamentales y del análisis llamado infinitesimal 141

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERU — 684

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 039 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero EMILIO PALACIO.
Vice-Presidente 1º Señor JUAN B. AMBROSETTI.
Id. 2º Tte Coronel Ingen. ARTURO M. LUGONES.
Secretario de actas Doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX.
— correspondencia Ingeniero LUIS MIGUENS.
Tesorero..... Ingeniero LUIS A. HUERGO (hijo).
Bibliotecario..... Señor VICENTE GONZÁLEZ CAZÓN.
Vocales..... Monseñor F. VILANOVA SANZ.
Ingeniero CARLOS EGHAGÜE.
Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ.
Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO.
Ingeniero HUMBERTO CANALE.
Ingeniero MANUEL J. ARCE.
Ingeniero CARLOS BERRO MADERO.
Gerente..... Señor JUAN BOTTO.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

LA DIRECCIÓN.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes.....	$ m/n	1.00
Por año.....	»	12.00
Número atrasado.....	»	2.00
— para los socios.....	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

El local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

XXXI ANIVERSARIO

DE LA

FUNDACIÓN DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARJENTINA

1872 — 28 DE JULIO — 1903

El domingo 2 de agosto próximo pasado, la Sociedad Científica Arjentina ha celebrado el trijésimo primer aniversario de su fundación. La vasta sala del Politeama Arjentino ha resultado estrecha para contener á la distinguida sociedad bonaerense que acudió gustosa á la invitación que le pasara el primer centro científico que posee la República.

La Sociedad Científica Arjentina, i con mayor razón su Junta Directiva, lo mismo que el público selecto é ilustrado concurrente, han quedado satisfechos del resultado de esta hermosa fiesta conmemorativa de la iniciación, por unos pocos intelectuales, de un centro de estudios científicos tendientes á desarrollar en el país el amor por las ciencias teóricas i aplicadas, que le permitiese figurar en el concierto mundial de las naciones civilizadas, no sólo por su literatura, por sus gloriosos hechos de armas, por sus productos rurales, ó por su potencialidad comercial, sino que también por las manifestaciones esplendorosas de la intelijencia,

El amplio salón del Politeama, poblado por numerosas familias, representaba en este día la encarnación tanjible de los progresos realizados en el ambiente social de la grande capital arjentina por la perseverante labor de la Sociedad Científica; i sus fundadores, así como los que recojieron su herencia i no sólo la conservaron á través de la indiferencia de los primeros tiempos, sino que la elevaron al grado de prosperidad que actualmente disfruta, deben sen-

tirse, sino orgullosos, por lo menos satisfechos de los resultados alcanzados; porque, hai que decirlo sin reticencias de falsa modestia, cuando una agrupación científica consigue, especialmente en un país nuevo como el nuestro, que va dando sus primeros aunque seguros pasos en la áspera vía de los progresos científicos, cuando consigue, decíamos, atraer cual poderoso imán una concurrencia que se cuenta por millares, en la que están representadas las primeras autoridades de la Nación, las diversas Facultades de estudios superiores, el alto profesorado, los hombres de más valer científico i hasta el estudiante que representa el porvenir intelectual del país, es porque ha conseguido imponerse con los hechos i merecer el aprecio i la simpatía de la sociedad en que actúa.

Si cupiera de ello alguna duda bastaría agregar que la sala rebosaba de señoras i niñas distinguidas, social é intelectualmente, cuya presencia sólo la obtienen aquellos que han sabido crearse méritos para ello.

Al alzarse el telón, apareció en el proscenio la Comisión Directiva de la Sociedad Científica, rodeada por un numeroso grupo de socios de la misma. La selecta concurrencia aplaudió cortesmente á aquellos modestos representantes de la intelectualidad arjentina. Hecho el silencio, el señor Presidente de la sociedad, injeniero Emilio Palacio, dió lectura al conceptuoso discurso de apertura que figura más adetante.

La disertación del señor Presidente fué recibida con frecuentes pruebas de aprobación i justamente aplaudida.

Previo un intermedio musical, le siguió en el uso de la palabra el doctor Eduardo L. Holmberg, quien leyó el interesante trabajo, *La imitación en la naturaleza*, que figura también á continuación.

Creeríamos inútil, tratándose de una personalidad científico-literaria de la talla del doctor Holmberg, decir que el público le oyó con verdadera fruición, como se lo probó con sus nutridos i frecuentes aplausos.

No es la primera vez que el doctor Holmberg — conferenciante de primer orden — demuestra palmariamente cómo las conquistas de las ciencias de observación pueden ser espresadas en una forma literaria amena sin perjudicar en lo más mínimo la substancia; jénero de literatura científica que pone gratamente al alcance de todos, aún de los menos iniciados, los progresos de las mismas; ciencia amena, en la que era maestro consumado nuestro malogrado consocio el sabio doctor Carlos Berg.

Otro intermedio musical separó esta aplaudida conferencia de la leída por el señor Carlos R. Gallardo bajo el título *De Tierra del Fuego al Iguazú*, con proyecciones luminosas á cargo del señor injeniero Juan Abella.

Hermosas vistas, por cierto, fueron la presentadas por el señor Gallardo, recorriendo la República de su estremo sud hasta su estremo nordeste, haciéndonos conocer las bellezas naturales de rejiones aún poco esploradas, descritas en estilo asaz florido, consiguiendo i manteniendo viva hasta el final la atención del numeroso público, el cual premió con aplausos sinceros, tanto el trabajo del señor Gallardo como el concurso del injeniero Abella.

Lamentamos no publicar esta conferencia por no prestarse su jénero para figurar en nuestros *Anales*.

En cuanto á la parte musical, que amenizó tan simpática fiesta, fué digna de ésta, pues actuó una orquesta de 60 profesores, dirijidos por la hábil batuta del maestro Mascheroni, i prestaron su concurso musical los reputados artistas, señora Emma Carelli, F. Giraud, Hector Ciccolini i el notable violinista Mario Rosseger.

Que este éxito favorable alcanzado por la Sociedad Científica Arjentina en la fecha, sirva de noble emulación á los que actúen más tarde en ella, cuya tarea será progresivamente más fácil, porque funcionarán dentro de una esfera de acción cada vez más amplia, rodeados por un núcleo intelectual progresivamente más denso, es decir, porque contarán con elementos coadyuvantes paulatinamente mayores.

S. E. Barabino.

DISCURSO DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA INGENIERO DON EMILIO PALACIO

Señoras:
Señores:

La Sociedad Científica conmemora con esta fiesta el XXXI° aniversario de su fundación.

No es sin gran emoción que cumplo el deber de presidir este acto, en el que veo á los representantes de los altos Poderes Públicos de la Nación, á las personalidades que forman la intelectualidad científica del país, y á las más distinguidas damas de nuestra culta sociedad, que dan el matiz suave y delicado en este cuadro

severo de la ciencia. A todos os agradezco en nombre de la Sociedad que presido la prueba de consideración que nos dais, asistiendo á esta manifestación de alta cultura intelectual, que satisface patrióticos anhelos.

Grandes y nobles son los propósitos de nuestra institución, al reunir en su seno á los hombres que en la República se dedican á los estudios científicos, para confrontar y discutir sus opiniones, sobre todos los nuevos problemas que se presentan á la ciencia, en el campo fecundo de sus investigaciones. Es que, en el estado actual de los conocimientos humanos, la verdad rara vez es el fruto de opiniones aisladas; son las ideas diversas y á veces contradictorias, que sometidas á la discusión razonada y serena de la ciencia, hacen nacer la verdad pura, eliminando todos los errores producidos por nuestro temperamento y la imperfección de nuestros sentidos, lo que en el lenguaje científico llamamos la ecuación personal del observador.

Rápidos son, señores, los progresos realizados en el desarrollo científico de nuestro país, y grande la labor; sin embargo, á menudo oímos decir que aquí no se cultiva la ciencia, porque no asombramos al mundo con nuestros descubrimientos. Los que así piensan demuestran no conocer la forma lógica en que se opera el desenvolvimiento científico de un país.

Nacidos á la vida libre en presencia de una civilización de muchos siglos, con un inmenso caudal científico acumulado, nuestro primer período ha sido de asimilación, hasta formar elementos propios, con los cuales entramos en el segundo período, ó sea el de la difusión de los conocimientos científicos.

Antes de elevar el monumento de nuestra ciencia nacional es necesario prepararle una amplia fundación, para que sea sólido y duradero.

Vendrá después el tercer período, ó sea el desarrollo intensivo, es decir, la especialización de los conocimientos, que nos conducirá á la producción original.

Esta forma de desenvolvimiento científico es, también, la que nos llevará más rápidamente á un alto grado de cultura intelectual, y hará que, en día no lejano, los barcos que conducen el maíz y el trigo de nuestro suelo, lleven también las producciones de nuestros cerebros, en forma de libros é inventos, que demostrarán al mundo que si este país es fértil en las producciones de la materia, lo es también en las producciones del espíritu.

Nuestra modesta Sociedad reclamará ese día la parte de gloria que le corresponde, por haber contribuído á difundir y mantener vivo el culto de los grandes y desinteresados objetivos de la ciencia, en la época más difícil de su desenvolvimiento.

Si echamos una mirada sobre el pasado, vemos que todas las civilizaciones antiguas han tenido pensadores tan profundos como los nuestros, y, sin embargo, han desaparecido sin sacar provecho de ellos, porque no los comprendieron.

Es que, el estado de cultura de una nación no se mide por la altura á que llegan un número reducido de cabezas privilegiadas que se destacan sobre el nivel común, sino por el nivel medio de cultura de la nación misma.

La obra de la ciencia, como todas las grandes obras humanas, es eminentemente colectiva, y necesita del auxilio del mayor número de individuos.

Toda nueva investigación, por pequeña que parezca, tiene un valor científico. A veces queda casi olvidada durante años, hasta que nuevos hechos vienen á darle importancia, y los que parecían fenómenos aislados, forman la base de una teoría.

Los grandes descubrimientos mismos, requieren investigaciones pacientes y laboriosas de un gran número de sabios, durante años y, á veces, durante siglos; y cuando se han reunido una cantidad suficiente de hechos referentes á la misma clase de fenómenos, estos se producen, como una condensación de las energías acumuladas durante mucho tiempo, por muchos cerebros; de modo que, en justicia, no hay descubridor, sino descubridores.

Las ciencias físicas nos dan maravillosos ejemplos de esto: me referiré únicamente á la electricidad. ¿Quién podia pensar que las sencillas experiencias hechas por Thales de Mileto, hace 25 siglos, y repetidas por Gilbert después, demostrando que el ámbar frotado adquiría la propiedad de atraer á otros cuerpos, podrían tener aplicación algún día? y que estos fenómenos, conservados durante siglos como juguete de niños, se transformasen, en el andar del tiempo, en el problema más grande que se haya presentado al hombre por la infinita variedad de sus aplicaciones?

Es que en el orden de las investigaciones científicas no hay nada pequeño; el que principia no sabe á dónde llegará, pues, como decía el gran Newton: *El océano inmenso de la verdad está todavía desconocido delante de nosotros.*

Pero si los sacrificios que ha costado reunir este conjunto de

principios generales para la investigación de la verdad, este verdadero tesoro del espíritu humano que se llama la ciencia, son grandes, los beneficios que ha dado son mucho mayores todavia, contribuyendo más que ningún otro estudio al perfeccionamiento material y moral de la humanidad.

Vosotros sabéis que casi toda la energía que utilizamos para mover las máquinas é iluminar las ciudades, la sacamos del carbón, que no es sino un acumulador del calor solar que recibió la tierra hace millares de años, conservándolo escondido en sus entrañas, hasta que el hombre, conducido por la ciencia, le arrancó el misterioso secreto del movimiento y de la vida.

La ciencia estudiando el movimiento de los líquidos, ha canalizado los ríos ; embalsando sus aguas, ha transformado por el riego regiones desoladas en fértiles praderas, y acumulado depósitos inmensos de energía, que son trasportados por débiles cables para iluminar y dar vida á las ciudades.

La ciencia, estudiando las leyes que rigen las fuerzas de la naturaleza, las ha conquistado para ponerlas al servicio de la humanidad ; transformando así lo que durante siglos fué elemento de destrucción y de muerte, en fuente poderosa de progreso y de vida.

En el orden moral, la obra de la ciencia es más grande todavía, pues produciendo el mejoramiento material de la humanidad ha contribuído á su perfeccionamiento moral.

Sustituyendo el trabajo mecánico al trabajo animal, ha redimido y dignificado al hombre, librándolo de los trabajos más duros y pesados que lo mantenían sumido en la ignorancia y en la barbarie.

Un sentimiento de compasión y de tristeza se apodera de nosotros al pensar en los millares de hombres, verdaderas máquinas humanas, que durante siglos han pasado por la vida sin que jamás un rayo de luz haya penetrado en su cerebros, sin haber presentido siquiera el fin noble y elevado de la vida.

La ciencia, aumentando el bienestar general, ha permitido la gran multiplicidad de las educaciones medias, que son la base de la democracia ; y así como en la economía social la riqueza de un pueblo está en razón directa de la repartición de la fortuna sobre el mayor número de individuos ; así también la riqueza intelectual de una nación es tanto más grande cuanto mayor es el número de educaciones medianas.

Las democracias modernas, para realizar sus elevados ideales, requieren un desarrollo más bien extensivo que intensivo de la cultura intelectual.

Los hombres providenciales desaparecen ya de las naciones modernas, y son reemplazados por una entidad anónima que se llama conciencia nacional, que no es sino la resultante de todas las conciencias individuales que forman la masa pensante de una nación. Así, la marcha de la humanidad resulta del esfuerzo colectivo de miles de obreros que se unen para producir el movimiento hacia un perfeccionamiento ideal, con todo el poder y la energía que caracteriza á las grandes masas humanas.

La obra del progreso resulta más noble y más grande, porque cada uno se reconoce partícipe de la labor común y obrero de su propia felicidad.

La ciencia ha producido de hecho el triunfo de la democracia; y aun digo más: la democracia sin la ciencia no habría pasado de un bello ideal que flotando delante de nosotros no lo hubiéramos alcanzado jamás.

La ciencia nos ha revelado el mundo físico con toda la belleza de la verdad. ¿Llegará un día á penetrar en el mundo moral y descorrer el velo que oculta el misterioso secreto de nuestra vida? He ahí el eterno problema, siempre planteado, jamás resuelto; no me atrevería á predecir siquiera las conquistas posibles en este nuevo campo de investigaciones infinitas; pero os puedo decir que la ciencia representa el esfuerzo más grande hecho por el hombre para conocer la razón y la ley de su existencia, el esfuerzo más poderoso para aproximarse á Dios.

Permitidme ahora, señores, dirigirme á las madres de familia aquí presentes para recordarles cuan grande y noble es su misión, pero al mismo tiempo cuán llena de responsabilidades. La sociedad, al confiaros la educación de la familia, ha depositado en vuestras manos los destinos de la humanidad futura.

Los argentinos de mañana serán más ó menos felices que nosotros, más ó menos capaces de impulsar al país hacia un alto grado de progreso y de cultura intelectual, según los ideales de moral, de justicia y de verdad, que hayais sabido infundir en el alma de vuestros hijos.

Os repetiré la repuesta dada á una madre por el célebre filósofo francés Juan Jacobo Rousseau. Preguntaba una madre á Rousseau, cuándo debia principiar la educación de su hijo: Rousseau, á su

vez, le preguntó qué edad tenía, y como la madre le dijese que un año; Rousseau le contestó: habéis perdido un año de su educación. Con esto el célebre filósofo quería decir que la educación principia con la vida, y os podría agregar, sin temor de equivocarme, que termina sólo con ella. Somos educados, primero por nuestras madres, después por los maestros, y, finalmente, por nosotros mismos en esta gran escuela experimental que se llama la vida, en la que día á día modelamos nuestro sér moral de acuerdo con los propios ideales.

Es tan poderosa la influencia que ejerce esta primera educación, que si cada uno de nosotros reconstruimos el pasado, encontramos en el hogar de nuestros padres las causas determinantes de los rumbos que hemos seguido en la vida.

Despertad en las imaginaciones infantiles de vuestros hijos, ideales nobles y elevados; hacedles ver que la vida es digna de ser vivida; decidles que tienen una patria á que amar y servir; que la patria no es un pedazo de tierra, ni la masa de hombres que lo habitan; que la patria es sinónimo de dignidad, de equidad, de honor; que la patria es el conjunto de sacrificios hechos por nuestros antepasados, para fundar una nación libre y feliz, y que á este conjunto de sacrificios, recibido por nosotros como una herencia sagrada estamos en el deber de acrecentarlo con nuestro propio esfuerzo, para transmitirlo así engrandecido á las generaciones venideras; decidles que todo el que sirve al bien, á la justicia y á la verdad, sirve á su patria, en el concepto más noble y elevado que la palabra encierra.

He dicho.

Agosto 2 de 1903.

LA IMITACION EN LA NATURALEZA

« MIMICRY »

CONFERENCIA
DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA EN EL XXXI ANIVERSARIO DE SU FUNDACION
2 DE AGOSTO DE 1903

Señoras!
Caballeros!

Invitado por la Sociedad Científica Argentina á tomar parte en esta fiesta, he debido aceptar, como en otras ocasiones, contando tambien, como en ellas, con la benevolencia del auditorio que sabe premiar con su no desmentido aplauso la obra contínua de una agrupacion de ciudadanos independientes, anhelosos por saber, tranquilos en el mundo sereno de las ideas y de la verdad, investigadores imparciales de los fenómenos que la Naturaleza presenta en sus múltiples manifestaciones, y que, en definitiva, sólo piden á sus semejantes el reconocimiento de un hecho simple: esos hombres no mienten.

Mi honorable auditorio, empero, ignora las torturas que causa al conferenciante la eleccion del tema. No se trata de escribir cuatro páginas mas ó menos agradables, mas ó menos fugaces, mas ó menos discretas. Es necesario que ellas contengan un soplo, una imágen, aunque sea un fantasma, de ese mundo encantador en el que, sin apartarse de la verdad, pueda volar libremente la fantasía.

Minerva, diosa de la sabiduría, disputa á Juno y á Venus el premio de la hermosura; y es perfectamente exacto que si las manifestaciones del saber no pudieran exteriorizarse sino bajo los rasgos severos de un Sócrates, perderían esa fácil amabilidad, revelatriz de la alcurnia de su Diosa protectora.

Presentada la Ciencia á las multitudes como algo misterioso, incomprensible, es negarle su esencia eminentemente humana, esto es, su carácter de la más alta expresion del sentido comun, porque la Ciencia no es otra cosa.

De igual suerte que la gracia no es más que un movimiento particular de la belleza, podría decirse que la ciencia no es más que un movimiento de la verdad. Lo verdadero, lo bello y lo bueno, augusta trinidad del idealismo, soberana sancion de nuestra superioridad moral!

Pero ¿cuál es el teatro de esa Ciencia? ¿Cuál el objetivo de sus investigaciones?

El Universo entero, es decir: desde el infinitamente grande, hasta el infinitamente pequeño.

Se pasea con el telescopio y el cálculo por el enjambre luminoso de las estrellas, para penetrar con el pensamiento en la realidad escondida más allá de lo visible, hundirse en las sublimidades del infinito, y ampliar el conocimiento de la existencia, sumergiéndose, con el microscopio y el cálculo, en los problemas formidables que nos revelarán un dia el tamaño posible del átomo, ese último límite de la divisibilidad espontánea de la materia.

Dentro de estas dos continuidades contrarias, opuestas, cabe toda la realidad que nos rodea, y hacen tanta ciencia el astrónomo que calcula los elementos de una órbita cometaria, y el biólogo que mide el diámetro de un microbio, como el botánico que diseca una flor, el zoólogo que anatomiza una mariposa, el mineralogista que estudia un cristal, el químico que analiza un veneno, el físico que calcula una fuerza, y el matemático que dirige y corona la obra universal.

Establecida de este modo la república científica, la democracia del saber, detengámonos un momento en la contemplacion de ciertos hechos aparentemente humildes, y veamos de qué manera su estudio puede llevarnos á las más extrañas, á las más curiosas consecuencias.

Todos aquellos que han recorrido nuestro país, desde Buenos Ayres hasta el Tandil, los campos extendidos del Rosario á Córdova y algunas praderas del Chaco inmediatas al Rio Paraná ó al Rio Paraguay, han podido observar la alfombra de gramillas que cubre el suelo, y que, con frutos maduros en Verano, se muestran en ciertas comarcas como un tapiz blanquecino que ondula presentando

un moaré movible bajo el aleteo incansable de las brisas. Las gramillas se secan por fin; la alfombra multicolor de Primavera toma un tinte amarillento claro casi uniforme; el azote del viento desmenuza las hojas y tallos frágiles, y desaparecen en parte muchas yerbas de otros tipos que dejan claros recorridos por las perdices y otras aves.

En medio de aquel cuadro monótono, grandes sorpresas aguardan al naturalista observador, y una de las más interesantes la ofrece un insecto del mismo Orden que las langostas, mamboretáes, grillos, etc., acercándose más á las primeras. Su nombre genérico es *Proscopia,* del griego *pro*, adelante, y *scopein* examinar, porque su cabeza pequeña, avanzada y puntiaguda lleva los ojos en la parte anterior, y así parece ver ó examinar desde la proa, si se me permite hablar así.

En aquellos campos, las perdices encuentran fácilmente su alimento, y en algunos, como en el Tandil, por ejemplo, abundan. Pero las perdices comen frutos ó semillas. Las aves que se alimentan de insectos son relativamente escasas en los pajonales bajos, y como casi todas se posan en arbustos ó árboles para acechar sus presas, se alejan de los terrenos que carecen de atalayas, y es interesante el hecho de que áun las cazadoras terrestres escasean por allí.

Seguramente les falta el alimento.

Convencido de este hecho, el naturalista sigue su excursion, y de pronto, cual si la Naturaleza se encargara de burlar sus teorías prematuras, observa que los fragmentos de las pajas se mueven, caminan, se persiguen, se reunen, se separan, y ésto sin que un solo hilo de viento disloque las hebras respetadas y que se levantan del suelo á modo de pinceles. Y no dos, ni cuatro, ni diez, sino miles, millones. ¡Cómo! ¿una danza macabra en los despojos del pajonal destruido por el viento? En la Pampa, y particularmente en el Verano, son frecuentísimas las ráfagas locales, aisladas, y como las aves insectívoras están habituadas á ellas, y más de una vez, al ver una hebra en movimiento, se han lanzado sobre ella pensando que era un insecto, y se han chasqueado al apoderarse de un fragmento de hoja, ya no les hacen caso. Y todo eso que se mueve es de color pajizo, con largas piernas acodadas, poco más que filiformes, que sostienen un cuerpo largo, casi cilíndrico, de 6 á 10 centímetros ó más, del grueso de un piolin, seres extraños, fantásticos, ejes fragmentados de una espiga de trigo, flacos, tristes, monóto-

nos como el campo que habitan, estúpidos,... pero libres, completamente salvaguardados del peligro de sus enemigos, las aves insectívoras, porque se han adaptado al medio, han adquirido completamente el aspecto de las hebras del pajonal seco, y las aves no les hacen caso, no las quieren; ni las miran. Esos séres extraños son las Proscopias.

En los bosques de Misiones pululan mariposas de extraordinaria belleza; pero los Indios Caingángues que habitan cerca de la frontera, donde abundan las Araucarias, y que no son malos observadores, no las cazan, no las quieren, las llaman Po-pó; pero *po*, en su idioma, significa *nada*. Po-pó, la espléndida mariposa de alas celestes, es *nada-nada;* no tiene nada que comer, se desmenuza entre sus dedos como el polvo de las brillantes alas. Si las aves insectívoras de la Pampa piensan en algun idioma, han de idear algo como *pó-pó* al ver una *Proscopia*. « Quién sabe », se dirán, « si no es algun fragmento del pajonal desmenuzado movido por la brisa local y pasajera ».

Ese fenómeno natural, esa clase particular de adaptacion al medio, se llama científicamente *mimetismo* (de *mimos*, imitacion), y que, con bastante frecuencia, se designa hoy con el nombre inglés de *mimicry*. Pero ¿cómo ha llegado á producirse? ¿Han puesto los indivíduos algo de su parte para adquirir la extraña semejanza con el pasto seco, semejanza que los escuda contra sus enemigos naturales? No; ha sido la Naturaleza la que los ha transformado. Es un caso de *seleccion natural*, es un caso de *triunfo de los más aptos*. ¿Y cuáles eran los ineptos? ¿Los ineptos? los que ménos se parecían al medio habitado. Los rojos, los azules, los verdes... esos no tenían color pajizo; esos eran visibles, llamativos, y al moverse entre las hojas muertas, el enemigo en acecho reconocía que aquello no era una paja movida por el viento. Todos esos ejemplares distinguidos por su color, perecieron, y como los muertos no se reproducen, se reprodujeron los vivos, y sus descendientes conservaron por herencia inmediata el color pajizo. Pero hay otra herencia lejana, el atavismo, es decir, la repeticion ó aparicion de caracteres propios de los abuelos, de antepasados más lejanos aún. Entre los representantes de las nuevas generaciones, algunos tienen colores llamativos, heredados de los abuelos. Si esos no se alejan del ambiente pajizo, para ocupar otro de su color, perecerán, porque son ineptos, porque no podrán resguardarse de sus victimarios; son demasiado visibles.

En los Insectos, los casos de mimetismo son muy frecuentes. Podría citar, entre los animales del mismo órden de la Proscopia : el género *Phasma* que alcanza y áun pasa de 20 centímetros de longitud, con un espesor como el meñique, de color gris parduzco, de una forma general comparable á la del tipo que nos ha ocupado, y que se confunde con las ramitas secas del suelo del bosque, de tal manera que sólo se distingue cuando se mueve, y cuya historia puede compararse con la de la Proscopia ; el mamboretá ó *Mantis*, frecuentemente verde, y que, posado en el extremo de un tallito erguido de igual color, levanta los predatorios brazos en la actitud que le es conocida por todos los chicos cuando le preguntan « dónde está Dios ? ». Un coleccionista que lleve la intencion de buscarlos, los encuentra con dificultad, pero el que no se especializa, el que caza cuanto se le presenta, es muy difícil que sienta su atencion despertada por la presencia de los animalitos, y eso que algunos tienen alrededor de 10 centímetros de longitud. En el mamboretá, el mimetismo es de doble accion, porque se disimula á la vista de sus presas que fácilmente se posan en sus brazos armados de espinas, y á la de sus perseguidores, las aves carnívoras de cualquier órden.

En los miles de disecciones que he practicado durante largas excursiones por el país, jamás he encontrado una Proscopia en el estómago de un ave ; sin embargo, he hallado varias veces el mamboretá, y recordaré de paso sus dos principales victimarios : el Caburé ó Rey de los pajaritos y la Urraca ó Pirrincha. Las langostas verdes, á veces de anchas alas, que suelen acudir de noche á la luz artificial, disimulan ventajosamente su presencia entre las hojas de una vegetacion lozana, mientras que las habitadoras de los terrenos áridos, pedregosos, como se encuentran en nuestro país en muchas comarcas andinas y patagónicas, el color terroso de su tegumento las disimula de tal manera que sólo por el movimiento se las descubre.

Entre los escarabajos podría citar muchos casos de *mimicry*, pero sólo recordaré la *Mormolyce* de Java, de tal modo semejante á una hoja seca, hasta por las nervaduras de sus alas, que es muy difícil obtenerla en su medio protector, y como se trata de un insecto carnicero, su mimetismo la salva de sus enemigos y le facilita la aproximacion á sus víctimas. En Madagascar existe un gorgojo tan parecido por su color á los líquenes epífitos de las cortezas en las cuales habita, que sólo puede conseguirlo quien lo busca y eso que tiene como dos centímetros de largo. Entre las mariposas el

mimetismo es muy frecuente. He visto muchas veces ciertas abejas que venían á revolotear en torno de ellas tomándolas por flores, y como este Orden es precisamente uno de los más fecundos en casos como el que nos ocupa, sólo voy á citar uno muy característico.

Quien más, quien ménos, todos los que nos hallamos aquí reunidos tenemos predileccion por algo. Unos coleccionan estatuas, otros, ricos vasos, hermosos ó feos cuadros, estampillas, tarjetas postales, medallas, monedas, armas, animales, plantas, piedras, frascos, botones, etc.

Un lord inglés tiene un palacio, un museo de nudos, desde el complicadísimo de una corbata de revolucionario riograndés, hasta el potreador — y su única afliccion consiste en no haber conseguido sino las noticias del nudo gordiano, y no haber tenido inclinaciones al nudo conyugal.

Dentro de la especialidad de la aficion, nadie podrá negar el placer que le causa la vista ó adquisicion de una novedad.

Y digo esto, porque deseo justificar una sorpresa de la índole que nos ocupa, experimentada hace ya unos diez y ocho años en un bosque del Chaco, y que, más tarde, ya no fué sorpresa en Misiones.

Existe en Sud América un género de mariposas diurnas que lleva al nombre de *Ageronia*. Con las alas abiertas pueden tener unos 10 centímetros, de manera que aquí no se trata de polillas. A pesar de su tamaño, las Ageronias no estaban señaladas en la Fauna Argentina. Ningun coleccionista las había obtenido en nuestro país, y eso que las mariposas son las víctimas que más se persiguen. Coleccionando, pues, cierto dia, en un bosque del Chaco, ví volar algunas mariposas, y como reconociera en ellas el género nombrado, quise obtenerlas para protocolizar su existencia en nuestro territorio.

De pronto desaparecieron cual si se hubieran disuelto en el aire. Busqué por todas partes... nada. Observando entónces de qué manera estaban salpicados de pequeños líquenes los troncos de los árboles, se me ocurrió que hubiese allí un caso de imitacion, y no tardé en conseguir algunos ejemplares. Si hubiese tenido á mano en aquel momento una máquina fotográfica podría causar hoy, á más de uno, viva sorpresa.

Si pudiera citar los innumerables casos de mimetismo que presentan las Arañas, se podría acusar al conferenciante de parcialidad; mas no puedo pasar por alto algunos recuerdos, aunque sólo sea para justificar aquella costumbre tan inveterada de llamar

locos á muchos que se ocupan de asuntos ó especialidades que no nos interesan.

En primer lugar se trata de una arañita de 5 á 6 milímetros de largo, y que, hasta ahora, no ha sido hallada sino en las plantas vecinas á los ríos de Las Conchas, Tigre y Lujan. Lleva el nombre de *Singa tremens*, y pertenece á esa familia de arañas que tejen una tela circular sostenida por numerosos radios. En la de esta especie, el vertical superior se halla siempre ocupado por pequeños capullos y acumulaciones de seda que llevan adheridos despojos de las víctimas. En el centro de irradiacion se encuentra la propietaria, tan idéntica á esos accesorios del radio, que estoy seguro de haber visto muchas telas, allá en los comienzos de mis cacerías especiales, sin sospechar que el animalito estaba allí, y aún hoy sería especie desconocida, si no hubiese observado en una de aquellas telas una trepidacion tan violenta — cuyo motivo no tiene objeto explicar ahora — que me reveló en el acto su presencia y dió motivo al nombre científico con que hoy se la conoce.

Por esa misma época y en los mismos sítios, visitóme un amigo para regalarme una curiosidad. — «Qué vé usted aquí?» — me preguntó. — «Una pera toda cubierta de pequeños bichos de cesto» (como de 5 á 6 centímetros de largo) — contesté. — «Fíjese bien».

Entónces no había necesidad de estos cristales incómodos, y la práctica constante del exámen de los seres pequeños, fácilmente los diferenciaba. Para abreviar: uno de aquellos bichitos de cesto, erguidos, cónicos, delgados, grises, abigarrados, era una araña. Si así engañaba á la vista de un aracnólogo ¿cómo no engañaría la de un Venteveo, de una Tacuarita ó de un Zorzal?

Este caso de mimetismo merece un estudio especial, porque el medio ó sociedad en que el animalito vive, no lo salva por semejanza con el cuerpo de sus compañeros, sino con el ropage de estos. Y puesto que se trata de ropage, recordaré que el canasto, ó cesto del animal que lleva este nombre, salvaguarda á su habitante, no sólo por su resistencia, sino tambien por la cantidad de palitos que lo refuerzan. En la Isla de los Estados existe otra especie inmediata, pero el canasto no está reforzado de palitos sino cubierto de fragmentos de hojas adheridas de canto sobre la seda.

El fenómeno que nos ocupa puede hacerse extensivo á las habitaciones, como se acaba de oir, y, en tal caso, los animales las constituyen imitando de tal manera el terreno que, á veces, no hay

ojo humano que las distinga. Podría citar muchos ejemplos, mas temo fatigar á mi distinguido auditorio por exceso de prolijidad, y así sere breve. Los nombres de *Apasanca* en la region quichua y de Araña pollito ó *Ñandú cabayú* en la guaranítica, recuerdan grandes arañas peludas, las *Mygales* en su designacion más extensa, y que constituyen una familia cosmopolita. La cueva de estos animales suele ser un tubo cilíndrico practicado en el terreno y tapizado de seda por dentro. En las especies mayores puede tener el diámetro de una moneda de dos centavos nuestros ó más. En la boca, al raz del suelo, la Eurypelma ó Mygale le articula una tapa circular por medio de numerosas hebras que hacen de visagra. La cara interna de la misma tiene la seda limpia, mas por fuera es del mismo color que el suelo circumyacente, y de tal manera le aplica el animal granitos de arena, polvo, fragmentos secos de yerbas, etc., que no se puede distinguir aquello, cuando está cerrado, de la superficie inmediata, y así, por más espiritualistas antroprocéntricos que seamos, tenemos que admitir forzosamente que, en el cerebro de esas arañas existe la facultad de comparacion, el sentimiento del mimetismo salvador, la prevision, la habilidad arquitectónica doméstica, y muchas otras aptitudes más.

En los Peces, la cosecha de datos no sería escasa; pero sólo recordaré los Lenguados ó Sollos de nuestra playa bonaerense inmediata (y diré de paso que lo mismo sucede con los de todo, casi todo, el mundo). Estos animales, una de las mas grandes curiosidades entre los vertebrados, por lo asimetría de su cuerpo, son completamente chatos, y, lo que puede llamarse su dorso, es casi del mismo color de nuestras arenas húmedas. Buen ojo ha de tener quien distinga un Lenguado que quedó en la playa arenosa al bajar la marea.

Existe en el Mediterráneo (y en otras aguas) un pez muy particular. No es asimétrico, ni tan chato como el Lenguado, pero es bastante deprimido. Su contorno horizontal puede compararse al corte longitudinal de una breva muy ancha; su tamaño unos 15 centímetros, y la parte mas ancha contiene la enorme boca, en cuyo borde superior se levanta un vástago muy delgado que se arquea como anzuelo en lo superior, presentándose la rama menor hacia adelante. En el extremo de ésta existe una membrana dilatada, que se mueve en el agua. La mandíbula inferior es bastante saliente y así la abertura bucal queda hacia arriba. El color del pez se confunde con el del fondo marino, y cuando los pecesillos atraidos por

la membrana flotante, y que toman por alguna víctima codiciada, se acercan al monstruo, abre éste de pronto la desmesurada boca, se eleva con toda rapidez, y los presuntos victimarios son fácilmente engullidos por el *Lophius piscatorius*.

En los Batracios podemos recordar las cantoras ranitas verdes de las plantas, y que tan fácilmente se confunden, en muchos casos, con las hojas de las mismas.

En los Reptiles el mimetismo de forma y de color es frecuente; mas puede afirmarse que, en general, no es defensivo, sino ofensivo. El Yacaré ha sido confundido más de una vez con un tronco de árbol; y las grandes Boas de los bosques del Norte de nuestro pais y de los que lo siguen hácia el Septentrion (para no citar las de Asia y Africa) acechan con frecuencia sus víctimas imitando los tallos de las grandes lianas que, á semejanza de colosales serpientes, abrazan tambien los troncos y ramas de nuestros magníficos árboles.

El Tigre, el Puma, el Tapiro, los Ciervos y Jabalíes son víctimas frecuentes de sus lazos traidores (para no decir una palabra de los seres humanos que sintieron crujir su esqueleto bajo el elástico impulso de su abrazo), recordando que la terrible *Yaguá-mboi* de los guaraníes, ó Serpiente-perro, enroscada por la parte de la cola y colgante sobre una senda obligada, imita el ladrido del animal cuyo nombre en parte lleva, asemejándose en forma y en color á las lianas vecinas. De tamaño muchísimo menor, delgadas como una cuerda, verdes, largas, á veces de unos dos metros, las *Dryophylax* imitan lianas menores, mas no por eso son menos peligrosas para las avecillas y pequeños mamíferos de que se alimentan. La tortuga chata de nuestros rios desova en la costa, tapa los huevos con la tierra del hoyo que practicó para depositarlos, la comprime apisonándola con el plastron inferior, luego forma barro en la superficie, lo flatacha con el mismo plastron, haciendo movimientos giratorios, y concluye por cubrirlo de terrones de barro seco, palitos, pajas, etc, como el suelo vecino, y, cuando ello está seco, ó la vecindad mojada, no hay ojo que descubra el resultado de su tarea.

En las Aves, el mimetismo es frecuente tambien. Nuestras perdices se asemejan de tal manera al medio que las rodea, que. más de una vez, mirando intencionalmente el punto en que se me había desvanecido una, allí, abajo de mis ojos, echada en el suelo, me ha sorprendido de pronto abanicándome repentinamente la cara

con sus alas violentamente zumbadoras. Una garcita comun en nuestros campos con lagunas, y orillas de los rios, suele salvarse del cazador estirando el cuello hácia arriba y confundiéndose por sus listas pajizas y negras con el inmediato matorral de paja. Muchos patos, al salir de su nido, lo cubren con yerbas, ocultando así la nidada.

Llegamos á los Mamíferos. ¿Trataremos del más importante de todos? ¿Nos ocuparemos de la *mimicry*, de la *imitacion* en el Hombre, este Rey de la Creacion, que tiene todas las facultades en su cerebro, todas las expresiones en su rostro, todos los movimientos en sus dedos; que anda, corre, nada y vuela sin alas? Diremos algo de las modas, del snobismo, de los trajes, de los sombreros y corbatas, de las diferentes veleidades que lo llevan, buscando una ventaja, desde la explosion más elevada del genio hasta las más profundas abyecciones y bajezas, desde el sacrificio hasta la traicion?

¿Describiremos su habitacion, en la que se ostentan, desde las concepciones del Hindú y el Egipcio y pasando por el Toscano, el Jónico, el Corintio, el Atico y el Gótico llega hasta los ridículos adornos del modernismo, en el cual campean los latigazos de las cintas de juglares japoneses?

No; no hay tiempo para esto, y mi honorable auditorio debe estar deseando que termine. A ello voy.

¿Qué consecuencia sacamos de este gran fenómeno natural, de esta *mimicry*, de esta *imitacion*, de este *mimetismo?*

Los hechos han hablado: las consecuencias se imponen, y eso que se ha pasado por alto la *mimicry* en las plantas: en las flores, en los frutos, en las semillas.

La lucha es la ley de la existencia.

El que no lucha, perece.

Lucha el niño con el seno de la madre para arrancarle el sustento. La sanguijuela es el primer vertebrado en embrion: el niño es el excelsior de su imagen. La mariposa y el picaflor, sanguijuelas de las flores; la pulga y el leon, sanguijuelas de la sangre; la guerra sanguijuela de la humanidad. Como todos los seres, el lobo tiene sus enemigos. Su salvaguardia está en su oído, éste la tiene en la oreja constantemente parada. En cautividad, esa oreja se vuelve colgante. El lobo se ha domesticado.

El lobo humano ya no mueve la oreja; la sociedad está constituida y el derecho internacional se ha inventado para que algun

dia se perfeccione y sirva de algo. Pero es un embrion. El lobo domesticado puede parar las orejas. Y las para.

Y arriba de todos los derechos está la lucha que es ley fundamental de la existencia, porque es una funcion. Pero luchar no significa matarse, comerse, estropearse mecánicamente, porque significa tambien discutir, hablar, razonar, hundir y levantar. El que no tiene fuerza, energía, para emplear estos medios, para atacar, para defenderse, debe adoptar otra forma de lucha por la vida: abrir los brazos al mimetismo y decirle: « protéjeme, seleccióname dentro de mi colectividad específica, transfórmame en una hebra de yuyo seco, y deja que me salve convertido en Proscopia de los pajonales de la Pampa ! ».

E. L. Holmberg.

ARQUEOLOGÍA ARGENTINA

CUATRO PICTOGRAFÍAS DE LA REGIÓN CALCHAQUÍ

Por JUAN B. AMBROSETTI

Durante sus largos viajes por el interior de la República, el señor Guillermo Gerling tuvo ocasión de copiar algunas pictografías sobre rocas, tres de las que ha tenido la gentileza de comunicarme siendo ellas objeto de parte de la siguiente nota.

Las tres son de la provincia de Salta y se hallan: una, en la quebrada de Las Conchas ó de Guachipas, que del Valle de Lerma conduce al Valle Calchaquí, y las otras dos son de la parte oriental del Valle de Lerma, ó mejor dicho, de las faldas occidentales de los cerros que pertenecen á las cumbres de Calchaquí del sistema del Aconquija, es decir, de su rama oriental.

De la existencia de todas estas pictografías tuve conocimiento en una de mis expediciones (1895), y entonces hube de visitarlas, terminada mi exploración á las Grutas pintadas de Carahuasi (1) pero; un ataque de fiebre intermitente me obligó á buscar en los Valles Calchaquíes, sin pérdida de tiempo, aires más puros que restaurasen mi salud.

La cuarta pictografía se halla en las cercanías de la antigua ciudad de Quilmes, Valle de Yocavil y la hize copiar en mi expedición de 1896-97.

(1) Los resultados fueron publicados en el *Boletín del Instituto Geográfico Argentino* bajo el mismo título, tomo XVI.

PICTOGRAFÍA DE LA QUEBRADA DE LAS CONCHAS

En el techo de una gruta escondida en una pequeña quebrada que cae á la quebrada principal se halla esta pictografía.

Dicha quebradita desemboca en la margen izquierda del río de las Conchas, entre los lugares conocidos con los nombres de *Morales* y *Curtiembre*.

Los colores son el azul y el rojo como adorno de las figuras y el blanco para los perfiles; aplicados directamente sobre la piedra que es de arenisca amarillenta dispuesta en capas de mucho espesor.

Esta pictografía está bien conservada en general, menos una

Figura 1

parte que ha sufrido por el humo de fogones posteriores, modernos quizá, hechos por viajeros ó gente del campo que han buscado refugio durante las lluvias en esta gruta.

La pictografía tiene: á la derecha un personaje cuyo tamaño es mayor que el de todas las demás figuras, con una especie de aureola de rayos en la cabeza, los brazos, puestos en jarras y una cruz de San Andrés en el pecho.

La técnica del dibujo de este personaje formado con una sola línea, como una orquilla de las que usan las mujeres para el cabello, cabeza cuerpo y brazos y sin indicación de ojos y demás partes de la cara, he tenido ocasión de observarla otras veces, en la pictografía de la quebrada del Chuzudo (fig. 5) y en la de Tolombón (fig. 2) cuyas figuras vuelvo á reproducir.

A este personaje parecen dirigirse algunos Huanacos ó Llamas, dos de los cuales están representados en el acto del coito.

Esto es muy sugestivo, pues él parece representar una divinidad

fálica por esto, y porque en la piedra del Chuzudo, un personaje casi igual parece tener dos falos, y en la pictografía de Tolombón lo que llevan los personajes en las manos, que anteriormente tomé por armas, según el señor Eduardo Holmberg (hijo) que acompañó al doctor Quiroga en una de sus expediciones posteriores, son verdaderos falos cuya extremidad está pintada de rojo, color que yo no pude distinguir entonces, quizá á causa de la debilidad propia de la enfermedad que me minaba.

Dadas estas razones, no es difícil que en esta pictografía la técni-

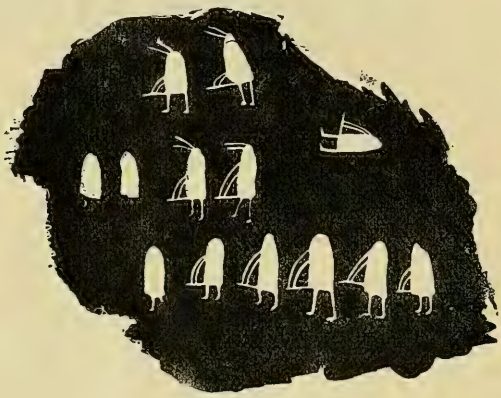


Figura 2

ca del dibujo de este personaje represente un falo antropomorfo, pues las demás figuras cercanas están caracterizadas de otro modo.

Ya sabemos qué rol tan importante representó el falo en Calchaquí cuyas imágenes en piedra hallamos todos los días (1), así que, no es de extrañar que lo hallemos también en la pictografía.

Arriba de los huanacos hay tres hombres con algo así como bastones en las manos, el segundo parece más bien un animal pero quizá sea un defecto de dibujo.

Posiblemente estos bastones serán flechas y representarían cazadores, y me fundo en que, á la izquierda, hay otra figura humana, parada delante de un huanaco con los brazos abiertos en actitud de agarrarlo.

Todo este conjunto nos vendría á dar, interpretándolo algo libremente, un pedido que hacen los indios cazadores á la Pacha-

(1) *Notas de Arqueología Calchaquí*: nº XV *Falos antropomorfos de piedra. Boletín del Instituto Geográfico Argentino,* tomo XIX, pág. 71.

mama (representada por el falo en este caso como poder generador) dueña de los animales, de abundante caza de huanacos.

Quizá la gruta con sus pinturas fuese una *Shirina* ó lugar de dicha divinidad, en donde los cazadores depositaban sus ofrendas antes de emprender sus correrías (1) en esos mismos cerros que todavía están habitados por estos animales.

PICTOGRAFÍAS DE LA QUEBRADA DE LA BODEGA

Saliendo de Puerta de Díaz y atravesando todo el valle en dirección este y el río de Guachipas, se penetra en una pequeña quebra-

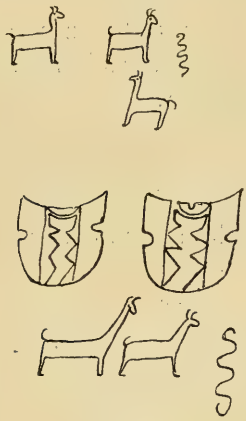


Figura 3

da con un arroyo de agua permanente que trae la dirección sudeste (río de la Bodega).

Siguiendo esta quebrada y atravesando el cordón de cerros del sistema del Aconquija se llegaría cerca de la Estación Rosario de la Frontera del Ferrocarril Nacional Central Norte.

En el punto donde desemboca esta quebrada (en el valle de Lerma) el cerro forma una esquina y allí se eleva una meseta pequeña cuyas faldas son bastante ásperas y muy paradas.

Allí arriba dicen que hay ruinas de un fuerte ó Pucará con una sola subida accesible, al que el señor Gerling no pudo visitar por falta de tiempo.

(1) Véase *Costumbres y supersticiones en el Valle Calchaquí. Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XLI, *Caza de vicuñas.*

Dentro de la quebrada como á cinco kilómetros más ó menos se halla la primera pictografía (fig. 3), como á cinco metros de altura en la barranca que es de arenisca colorada cortada á pique.

Este paredón situado como á veinticinco metros del lecho del río, en su margen izquierda, forma allí una especie de entrada ó rincón.

Los dibujos son blancos, algo sucios y obscurecidos por el tiempo y resaltan sobre el rojo obscuro de la pared. Cada figura mide aproximadamente cincuenta centímetros de altura.

Inmediatamente se ve que estas pictografías pertenecen á la misma serie y grupo de las de Carahuasi.

Aquí tenemos los mismos escudos, dos en este caso, divididos en tres cuarteles verticales, los laterales uniformes, y el del centro sólo ocupado por una figura en zig zag que remata arriba en media luna; en uno de los escudos la media luna es doble, teniendo la superior una escotadura.

Cuatro llamas ó huanacos, dos arriba y dos debajo de los escudos parecen contemplar á unas serpientes verticales situadas delante de ellas (al este).

Un quinto huanaco solo, situado entre los de arriba y los escudos mira al oeste

El escudo, con los bordes escotados como en este caso se halla representando el cuerpo de algunas figuras en las urnas funerarias (1) y en los discos de bronce (2), lo mismo que en varios de los personajes de Carahuasi.

En tesis general diremos también que es peculiar á las pictografías del Cordón Oriental del Aconquija en Salta, aun cuando se halla también, pero ya en petroglifos esculpidos, en puntos muy distantes y remotos entre sí como sucede con el de la piedra grabada de Antofagasta (3) el petroglifo de la Andalhuala (4) que lleva una cruz en el centro etc.

La segunda pictografía es más importante aún y se halla del anterior á unos quinientos metros más adelante, también dentro de la quebrada, algo retirada del arroyo, allí donde la peña forma una

(1) Ambrosetti, *Notas de Arqueología Calchaquí*, XIV, figuras 88 á 95.

(2) Ambrosetti, *Notas de Arqueología Calchaquí*, XVII, figura 121.

(3) *Verhandlungen des deutschen Wissenschaftlichen Vereims zu Santiago de Chile*, II, Band 1 Heft, 1889.

(4) Quiroga *La Cruz en América*, pág. 193.

pequeña gruta, y sobre ésta, en el paredón que sobresale de ella están las pinturas separadas entre sí por una rajadura natural de la roca (fig. 4).

Las pinturas ocupan como seis metros de ancho, y están borrados sus extremos.

Las figuras tienen de quince á veinte centímetros de alto, de un color blanco sucio amarillento iguales á las anteriores, pero las que están sobre la rajadura son azules adornadas con blanco.

Las figuras sobre la rajadura de la peña y empezando por la derecha son las siguientes:

Seis hombres parados: el quinto lleva sobre el pecho una cruz de San Andrés pintada de blanco.

Sobre los dos últimos hay una especie de hacha con cara huma-

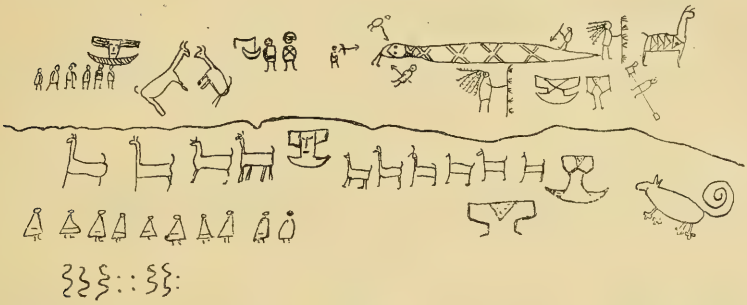


Figura 4

na en el centro; esta figura seguramente tiene algo que ver con los dibujos de hachas que empiezan y terminan la primera línea de personajes de la gruta de Carahuasi. La evolución de esta forma, haciendo más ancha la parte media que une el paralelógramo superior con la media luna inferior, nos dará el escudo de la pictografía anterior y también los de las de Carahuasi.

Luego vienen dos grandes llamas ó huanacos de color azul en actitud de pelea.

Luego una media luna pequeña con unas líneas sobre ella representando tres lados de un cuadrado.

Después otros dos hombres, el segundo con un sombrero en la cabeza, al parecer, de una forma de representar una diadema de plumas; y una cruz de San Andrés blanca sobre el pecho. En seguida viene el asunto principal de esta pictografía, el que se relaciona seguramente con un mito importante: Una gran serpiente azul con cinco cruces de San Andrés blancas repartidas sobre el

cuerpo; se traga á un hombre del cual no se ven más que los pies.

A este monstruo lo combaten cuatro pequeños hombres, uno de frente le arroja un flechazo; otros dos á ambos lados de la cabeza tratan de herírsela con sus lanzas, mientras que el cuarto parado sobre la cola le clava la lanza sobre el espinazo.

Dos indios con grandes penachos de plumas en la cabeza y mirando hacia el Oriente, sostienen verticales unos palos con plumas, el uno al final de la serpiente frente á una llama azul con cuatro triangulos blancos en el cuerpo que tambien mira al este, y el otro debajo del monstruo casi en el medio del cuerpo y seguido por otra hacha con cruz de San Andrés, de otra figura humana cuya cabeza y brazos están unidos por tres lados de un cuadrado, y por fin por otro indio dibujado en posición inclinada con un balancín en los brazos, cuyos extremos muestran un cuadrado.

Esta primera parte de la pictografía es muy interesante.

Si la serpiente es el rayo y las cruces blancas de su cuerpo representan la lluvia, nos daría el mito de Catequil y entonces los hombres que la atacan vendrían á ser los Guachemines ó las nubes negras, pero éste los vence, como parece deducirse por el que se traga y entonces esta parte de la figura ya nos daría la lucha meteorológica entre el rayo y las nubes negras cuyo resultado es la lluvia benéfica.

Las hachas pintadas serían en este caso votivas representación á su vez del rayo mismo (1) y los indios adornados y las varas emplumadas que miran al oriente, y que no toman parte alguna en esta lucha: sacerdotes que le ofrecen *pahos*, como entre los indios del sud oeste de Estados Unidos (Hopis, Mokis, etc.), ó sean palos emplumados cosa que, por otra parte, también nos dicen los cronistas que usaban los Calchaquíes.

Lozano (2) hablando de los ídolos *Caylles*, ó imágenes labradas en las láminas de cobre, dice que á estos, como á las *varitas emplumadas*, colocaban los naturales con grandes supersticiones en las labranzas como protectores de las mismas. El Padre Guevara (3)

(1) Véase nuestro trabajo *Hachas de piedra votivas : Pillan Toki* en *Anales del Museo Nacional*, de Buenos Aires, tomo VII, página 93 y siguiente.

(2) *Historia de los jesuitas del Paraguay*, etc., en Quiroga, *La Cruz en América*, página 156.

(3) *Historia del Paraguay*, etc., *Río de la Plata y Tucumán*, edición Lamas, página 33.

refiérenos que en los templos del *Trueno* y del *Rayo*, rociados con sangre de carnero de la tierra, figuraban en las ceremonias estas varitas emplumadas, que las llevaban á sus casas y sembradíos, prometiéndose de su virtud toda felicidad y abundancia. El Padre Techo (1) dice que los Calchaquíes adoraban *árboles* adornados con plumas.

Y por fin la llama con los triángulos blancos en el cuerpo mirando también al oriente podría representar muy bien, el carnero de la tierra destinado al sacrificio para rociar con su sangre las varas emplumadas ó *pahos* ofrecidos á la serpiente que viene del Oriente trayendo el agua de la lluvia tan necesaria en esas regiones del oeste.

Esta interpretación nos daría el valor de una *Kiva* ó lugar de ceremonia á la parte donde se halla la pictografía, tanto más que debajo de ella hay una gruta pequeña que bien podría ser el lugar de depósito de las ofrendas, es decir una *Shirina*.

La segunda parte de la pictografía, ó sea lo que se halla debajo de la rajadura nos da: cuatro llamas blancas, otra hacha con cara humana, otras seís llamas, otra media luna y un animal mamífero con la cola levantada en espiral parecido á una comadreja de gran tamaño.

En segunda fila tenemos: diez figuras blancas sobre el fondo rojo de la peña, que parecen mujeres, y más adelante la parte superior de otra media luna con una cara triangular en el centro.

En tercera fila se ven tres figuras serpentinas verticales, cuatro puntos, otras dos serpentinas y otros dos puntos verticalmente dispuestos.

En cuanto á la interpretación de estas figuras nada podemos decir, tanto más que á uno y otro lado de esta pictografía se advierten cantidad de otras figuras de hombres y mujeres que el señor Gerling no pudo copiar por estar muy borradas y por el poco tiempo de que pudo disponer; seguramente que dichas figuras completarían el significado del cuadro.

Nosotros creemos que la parte superior ha conservado lo bastante para darnos una idea de su significado, lo demás ya perdido y lo de esta parte inferior no deben de ser más que redundancias relativas á los deseos del pueblo, de fertilidad de los campos para el

(1) *Historia de la provincia del Paraguay*, tomo II, capítulo XXIII, página 397, edición Uribe, 1897,

procreo del ganado y las figuras humanas, el pueblo mismo que presenciaba la ceremonia ó tomaba parte en ella por medio de ofrendas, danzas especiales, etc.

En cuanto á las figuras serpentinas bien podrán ser relámpagos ó rayos que caen y los puntos, gotas de lluvia.

Pero lo que llama la atención es la figura del mamífero que se repite con su larga cola más ó menos espiral, pero siempre levantapa en varios petroglifos de la región Calchaquí.

Lo he visto con un círculo con punto dentro de la espiral en una de las piedras grabadas de las Flechas al norte de San Carlos (Salta); en una gran piedra grabada en la pampa antes de llegar á Jasimaná al sud de Pampa llana, oeste del Valle Calchaquí de Salta; con la cola terminada por un círculo en uno de los petroglifos de Ampajango al sud de Santa María (Lafone Quevedo). Con la cola completamente enrroscada y acompañado de otros animales en el petroglifo del Carrizal frente al Fuerte Quemado (Lafone Quevedo). Y por fin, también con la cola enroscada y muy parada en el petroglifo de los colorados, al poniente de la quebrada de la Troya (Tinogasta) según una copia que debo á la gentileza del señor Julian Letrange.

Finalmente lo he encontrado dibujados en unos yuros y pucos de un trabajo anterior (1) donde he tratado de este asunto algo extensamente.

PICTOGRAFÍA DE LA QUEBRADA DEL CHUZUDO (QUILMES)

Al noroeste del bañado de Quilmes (2) y muy cerca de las ruinas de la antigua ciudad del mismo nombre, desemboca la quebrada de las Cañas, penetrando en ella y cruzando una pequeña abra rumbo oeste, se cae á otra casi paralela, llamada quebrada del *Chuzudo*; nombre moderno, y que se refiere al hallazgo de una tumba en la cual, encontráronse junto al cadáver varios tejidos de paja, como ser canastitos, etc.

Dentro de esta quebrada y en la falda oriental, casi al pie de un

(1) *El sepulcro de La Paya* en *Anales del Museo Nacional*, de Buenos Aires, tomo VIII, pág. 119.

(2) Valle de Calchaquí (provincia de Tucumán). Véase mi *Antigua Ciudad de los Quilmes, Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, tomo XVIII, 1, 2 y 3.

cerro muy curioso coronado por rocas amamelonadas y que á lo lejos semejan un viejo castillo en ruinas flanqueado de torres, hallánse cerca del plan del río, unas enormes moles de piedra desprendidas en remotos tiempos de la cumbre.

Entre ellas, hay una colosal que forma una especie de gruta, y en su cara resguardada mirando al sur se hallan las pinturas que nos ocupan.

El color predominante es el blanco, aun se ven además rastros de pintura amarilla casi totalmente desaparecida á pesar de que

Figura 5

creo que debe de haber sido la misma blanca descompuesta por la humedad, etc.

Gran parte de las figuras han desaparecido ya, pero aún quedan bastantes y las principales para que podamos darnos cuenta de lo que han querido representar.

El cliché puede dar una idea bastante exacta de la disposición de los dibujos.

Cuatro figuras humanas llaman la atención desde el principio, tres de gran tamaño en la parte superior y una pequeña debajo y entremezclada con un grupo de huanacos ó vicuñas.

Un gran avestruz aislado mirando al oriente aparece en la parte superior é izquierda de la roca : y casi debajo de él pero también entre los huanacos una serpiente parece subir verticalmente.

Los demás animales representan en su totalidad rumiantes de la tierra, huanacos ó vicuñas, menos los dos últimos de la izquierda

superior y en actitud de mirarse, que en el original tienen el aspecto de dos pumas (*Felis concolor*) que estuviesen peleando.

Las posiciones de los huanacos son variadísimas pero la mayor parte de ellos miran al poniente.

Como he dicho anteriormente, estas figuras humanas están desprovistas de cabezas, terminando el cuerpo en la primera por medio de una línea curva, que hace semejar al todo á un falo. Además, ésta lleva dos apéndices que parecen ser dos falos.

Seguramente esta pictografía tiene que ver con la descripta ya de la quebrada de las Conchas y su significado debe ser el mismo.

LA THÉORIE DES PARALLÈLES

BASÉE SUR UN POSTULAT PLUS ÉVIDENT QUE CEUX EMPLOYÉS ORDINAIREMENT

PAR C. C. DASSEN

Ingénieur, Docteur ès sciences mathématiques; Professeur de la Faculté des Sciences de Buenos Aires

---

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

L'impossibilité d'établir la théorie des parallèles sans introduire dans la géométrie un nouveau postulat, destiné à déterminer une espèce dans la classe qui correspond aux autres postulats plus généraux de cette science, est, depuis quelques années, un fait définitivement acquis. La Metagéométrie est arrivé à réléguer les chercheurs actuels de la démonstration du postulat d'Euclide, au même rang que ceux qui épuisent leur énergie dans la recherche de la quadrature du cercle ou du mouvement perpétuel; elle a démontré que le postulat en question n'est pas une conséquence des autres postulats, et que partant, il n'est pas réductible en ceux-ci.

Certes, pour ceux qui n'ont pas pénétré ou compris l'enseignement et les résultats de la Metagéométrie, il en coûte de renoncer à la recherche de la démonstration, car il leur suffit, pour se resoudre à continuer leurs investigations, de se faire la réflexion suivante : « comment peut-on soutenir qu'il pourrait se faire que par un point pris sur un plan, on pût mener une infinité de droites n'en rencontrant pas une autre située dans le même plan, ou que la somme des angles d'un triangle ne fût pas égale à deux droits ? Cela doit être ou ne pas être, mais cela ne saurait dépendre de la fantaisie de personne (1) ». Ne nous étonnons pas, après cela, qu'il

(1) G. LECHALAS, *Étude sur l'Espace et le Temps.*

y ait encore des gens qui recherchent la démonstration du fameux postulat; mais, nous l'avons dit, il n'y a actuellement plus de doutes à ce sujet; aussitôt que l'on arrive à la théorie des parallèles, on est obligé d'introduire dans la géométrie ordinaire un postulat nouveau qui la distingue des géométries nommées non-euclidiennes.

Ce postulat est ordinairement connu sous le nom du géomètre grec Euclide, le premier qui semble l'avoir introduit; mais souvent on le formule d'une façon différente à celle qu'employa celui qui, avec Hipparque, donna tant d'éclat, à l'école d'Alexandrie et aux règnes des premiers des Lagides.

Euclide énonça son postulat de la manière suivante :

Si deux droites sont rencontrées par une troisième, qui forme avec elle deux angles intérieurs d'un même côté, dont la somme soit moindre que deux angles droits, ces deux droites prolongées indéfiniment finiront par se rencontrer du côté où elles forment les deux angles valant ensemble moins de deux angles droits (1).

Or, on simplifie considérablement le langage tout en donnant au postulat un sens très net et facile à saisir en l'énonçant ainsi :

Par un point donné, on ne peut mener qu'une seule droite qui ne rencontre à une autre droite coplanaire également donnée.

On peut dire aussi :

Deux droites, une oblique et une autre perpendiculaires à une droite donnée, dans un plan, se rencontrent nécessairement.

Ou bien encore comme Legendre :

La somme des trois angles d'un triangle est égale à deux angles droits.

Il est aisé de se convaincre que ces quatre énoncés sont équivalents, mais il est aussi manifeste qu'ils possèdent un différent degré d'évidence; le dernier a tout l'air d'un théorème à démontrer, et, en effet, il a été toujours considéré comme tel; le premier n'a pas le même caractère, mais il n'en vaut guère mieux étant encore trop compliqué.

Si l'on avait à choisir, on pourrait opter entre le deuxième ou le troisième énoncé; mais encore, possèdent-ils le degré d'évidence que l'on doit exiger à un axiome géométrique? il n'y a pas à balancer pour faire la réponse. Prenons par exemple, le troisième énoncé; pour si peu que l'on réflexione sur

(1) Euclide, *Éléments de Géométrie*, axiome 11.

ce qu'il avance, on est aussitôt assailli par ce doute : qui nous assure que la rencontre des deux droites se vérifiera lorsque cette rencontre, si elle existe, se produit au delà du champ où il nous est permis d'opérer? Assurément, l'expérience nous fait voir que si l'angle aigu qui fait l'oblique ne dépasse une certaine valeur, la rencontre a lieu, puisqu'il nous est possible de le constater dans notre champ d'observation, mais cette preuve nous manque quand l'angle aigu commence à s'approcher d'un angle droit, c'est-à-dire au moment le plus important, car l'on sait que quand cet angle devient droit la rencontre est impossible. Lors même que l'on disposât d'appareils d'une perfection indéfinie, lesquels nous permissent d'observer un rapprochement entre les deux droites pour un angle aigu si peu différent d'un droit à volonté, on ne serait pas autorisé à affirmer la rencontre de ces deux droites, car rien ne nous prouve que deux droites ne peuvent se rapprocher indéfiniment sans se rencontrer, comme un arc d'hyperbole de très grande excentricité (lequel ressemble à s'y méprendre à un segment de droite) avec son asymptote.

La même argumentation peu s'appliquer aussi au dernier énoncé malgré sa plus grande nitidité ; aucune expérience ne peut nous conduire à accepter ce que ce postulat établit et partant il lui manque, ainsi qu'aux autres énoncés, le degré d'évidence qu'on doit exiger à un axiome géométrique.

Il convient donc de chercher un énoncé du postulat fondamental de la théorie des parallèles possédant un plus grand degré d'évidence. Mais, avant tout, la définition que l'on donne aux droites parallèles, est-elle irréprochable? Deux droites parallèles, dit-on, sont celles qui tout en étant dans un même plan ne peuvent se rencontrer si loin qu'on les prolonge. Or, comment vérifier si cela a lieu, hormis dans des cas très spéciaux? Cette définition ne nous donne non plus aucune idée de la manière dont se comportent les deux droites à mesure qu'on les prolonge ; se rapprochent-elles ou s'éloignent-elles indéfiniment? se maintiennent-elles à la même distance? Il est vrai que le postulat que l'on introduit ensuite élimine ce dernier doute, mais encore ce postulat doit être tiré de l'expérience, et partant il ne pourra jamais offrir le degré d'évidence voulu si la définition donnée aux droites parallèles rend cette expérience impossible. On est donc porté à établir que si les énoncés des postulats cités plus haut, ne possèdent pas l'évidence que l'on doit exiger à un axiome géométrique, c'est que la défi-

nition donnée aux droites parallèles rend cette qualité impossible.

Ce n'est donc pas une définition heureuse, et du reste elle n'est pas d'accord avec le sens étymologique du mot défini (παράλληλος-ος, ον) qui signifie, *en regard, à côté l'un de l'autre* (παρα, à côté αλληλος, l'un de l'autre) et qui correspond mathématiquement au terme *équidistant;* or, s'il est vrai que deux droites qui se maintiennent à la même distance (en supposant que cela ait un sens précis) ne peuvent assurément se rencontrer, il ne s'en deduit pas que deux droites qui ne se rencontrent pas se maintiendront forçément à côté l'une de l'autre, à la même distance; donc, la définition dit plus que l'étymologie du mot défini.

Du reste, ce manque de conformité absolu entre le sens que l'on donne à un mot et celui de son étymologie n'est pas exclusif à notre cas, au contraire, c'est un fait presque général et du reste assez indifférent, aussi, si nous le citons ici, c'est moins pour le faire ressortir que parce que justement la solution de la difficulté qui nous occupe, s'obtient en conservant au mot parallèle sa signification étymologique. Les droites parallèles seront définies comme des droites *équidistantes*, toutefois, après avoir précisé le sens mathématique de l'*équidistance* de deux droites.

Fleury est, à ma connaissance, le premier qui ait mis la main sur la solution de la difficulté. Dans son opuscule *La géométrie affranchie du postulatum d'Euclide* il appèle droites parallèles, des droites équidistantes et il dit : « Si Euclide avait posé cet axiome : *lorsque deux droites situées dans le même plan se rapprochent dans un sens, elles s'éloignent dans le sens opposé*, il est certain que personne ne l'aurait contesté, et comme on en déduit facilement qu'une droite peut avoir tous ses points à égale distance d'une autre, notre théorie des parallèles se trouverait ainsi à l'abri de tout réproche ». Je ne connais aucun traité de géométrie qui, depuis lors, ait accepté ces si justes observations ni qui en ait même fait mention, aussi est-ce avec une légitime satisfaction que j'ai vu que M. de Freycinet dans son récent ouvrage, *L'expérience en Géométrie* se rallie à la formule de Fleury (quoiqu'il ne cite pas cet auteur). L'autorité de M. de Freycinet assure au nouveau postulat une acceptation qui, quoique tardive, n'en sera pas moins salutaire.

Voici en effet les avantages que l'on obtient en adoptant la nouvelle forme :

Tout d'abord elle permet un contrôle expérimental, puisqu'elle n'exige pas de sortir de notre champ ordinaire d'observation; étant données deux droites dans un plan, nous menons par divers points de l'une d'elles des perpendiculaires à l'autre et nous mesurons les segments de ces perpendiculaires compris entre l'une et l'autre droite, nous constatons que si, en marchant dans un sens, par exemple de gauche à droite, ces segments commencent a augmenter de longueur, il n'arrivera jamais que cette longueur commence ensuite à diminuer ou demeure constante. Aucune expérience ne venant à contradire cette loi, on est naturellement, et sans aucune difficulté, porté à l'accepter comme évidente, qu'elles que soient les droites, et pour n'importe qu'elle grandeur du champ. C'est justement ce qui n'arrivait pas avec les autres énoncés du postulat, entre autres celui donné par Euclide, car tous ces derniers impliquent la notion de l'infini, c'est-à-dire de l'indéterminé, et partant ils rendent l'expérimentation impossible.

Un autre avantage du nouveau postulat c'est qu'on en deduit aisément l'existence de droites équidistantes, c'est-à-dire telles que tous les points de l'une sont à égale distance de l'autre; or, ces droites que l'on nommera *parallèles*, impliquent un concept bien plus familier que celui qui sert à définir les droites parallèles, en se basant sur la non intersection de ces droites. Duhamel (1) dit à ce sujet : à quel enfant ne s'est présentée l'idée de deux droites, partout également distantes? L'auteur cité plus haut dit aussi : « Qu'on demande à une personne peu familiarisée avec les spéculations géométriques et qui en connait seulement les idées générales, qu'on lui demande de tracer deux parallèles. Elle n'aura pas d'hésitation. Après avoir décrit une première droite, elle s'appliquera, si elle n'a à sa disposition qu'une règle, à placer celle ci de manière qu'elle ne penche ni d'un côté ni de l'autre, ou que, sur sa longueur, elle lui paraisse à la même distance de la droite tracée. Pour cette personne deux parallèles se reconnaissent à ce signe qu'*elles sont partout à la même distance* (2) ».

Finalement, avec cette définition de droites parallèles on évite une singulière anomalie dans la méthode de la géométrie élémentaire. En effet, toutes les définitions qui se rencontrent dans les textes : angles, perpendiculaires, circunférence, courbure, surface,

(1) *Des Méthodes dans les Sciences de Raisonnement*, tome II, page 310.

(2) De Freycinet, *De l'expérience en Géométrie*, page 49.

triangle, bissectrices, médianes, etc., etc., impliquent ou se représentent dans le fini, quoique quelques-uns de ces faits géométriques peuvent s'étendre indéfiniment; pour les comprendre et les étudier il nous suffit de notre champ d'observation; en arrivant à la théorie des parallèles la méthode change brusquement, on fait intervenir l'infini, partant l'indéterminé; l'expérience n'est plus possible car notre champ de contrôle ne sert plus à rien, de sorte que rigoureusement parlant, sauf des cas très spéciaux, il n'y a plus d'évidence possible. Cela n'arrive pas en définissant le parallélisme par l'équidistance.

Indiquer de qu'elle manière la théorie des parallèles peut être presentée dans l'enseignement de la géométrie élémentaire euclidienne, en prenant comme point de départ le nouveau postulat indiqué, tel est l'objet de cette contribution. Il est vrai que Fleury l'a déjà fait, mais pour plusieurs raisons, son exposé laisse à désirer; d'abord il est trop compliqué, grave défaut; ensuite, il n'énonce pas son postulat dans le texte, et finalement, dans sa préoccupation de trouver faux le postulat d'Euclide, il omet de parler des droites fixes coplanaires qui ne se rencontrent pas, de sorte qu'il laisse vide dans sa géométrie tout ce qui se relationne avec ces sortes de droites; en un mot, il ne démontre pas l'équivalence du postulat nouveau, avec celui d'Euclide; or, il es juste d'observer à ce sujet que, en partant du postulat du géomètre grec, on démontre que les droites qui ne se coupent pas sont équidistantes, donc, inversement, en partant du nouveau postulat il y a intérêt à démontrer que toute droite fixe qui ne coupe pas à une autre droite également fixe située dans le même plan, est nécessairement parallèle à celle-ci dans la nouvelle acception du mot (c'est-à-dire qu'elles sont équidistantes). Une fois la parfaite équivalence des deux postulats démontrée, il n'est plus nécessaire de remanier la partie de la théorie des parallèles d'Euclide qui vient après cette demonstration.

C'est un grand avantage, car le concept de droites fixes coplanaires qui ne se coupent pas, étant sans contredit plus général que celui de droites équidistantes, comme nous l'avons dit plus haut, il y a tout intérêt à ramener au plus tôt, la théorie nouvelle à l'ancienne.

Dans notre exposé, nous avons justement complété et perfectionné l'œuvre de Fleury; comme l'on verra, c'est bien peu ce qu'il y a à remanier dans la théorie des parallèles pour la baser sur le

nouveau postulat; aussi, nous aimons à croire que les auteurs futurs de textes de géométrie n'auront aucune raison sérieuse pour ne pas accepter la réforme indiquée, surtout à une époque où l'étude des postulats fondamentaux de la géométrie a été poussée si à fond.

Ces explication données, nous entrons en matière.

EXPOSÉ

1. L'expérience nous démontre que, étant donné deux droites fixes dans un plan, si l'on mesure les distances des points de l'une des droites à l'autre droite, et que l'on constate que ces distances commencent à augmenter ou diminuer, elle continueront à varier de la même manière, pourvu que l'on marche dans un même sens. On peut donc établir :

Postulat fondamental

Dans un plan, une droite qui a commencé par s'eloigner d'une autre, ne peut pas ensuite s'en rapprocher, et reciproquement.

Théorème I

D'après cela, considérons maintenant deux droites a et b perpendiculaires à une troisième c; le segment MN de c compris entre a et b indique évidemment la distance du point M à la droite b et du point N à la droite a. Nous allons démontrer que la distance d'un point quelconque A de l'une des droites, la a, par exemple, à l'autre droite, distance que nous nommerons AB (fig. 1) est égale à MN; effectivement, supposons que $AB \lessgtr MN$; doublons la figure autour de la droite c jusqu'à ce que la partie gauche du plan vienne sur la partie droite, les droites a et b étant perpendiculaires à l'axe de rotation, le point B viendra en B′ le point A en A′, de telle manière que l'on ait $AM = A'M$; $BN = B'N$, la droite A′B′ étant perpendiculaire, au point A′, à la droite a, et du moment que l'on a aussi $A'B' \lessgtr MN$, il en résulterait que la droite a, du point A au point M aurait commencé par s'éloigner ou s'approcher de la

droite *b*, tandis que du point M au point A′ elle se serait approchée ou éloignée, or, ceci est contraire au postulat fondamental, donc il faut que AB = MN. Par conséquent, tous les points de l'une quelconque des droites *a* ou *b*, equidistent de l'autre droite. Deux droites qui satisfont à ces conditions, se nomment *équidistantes* ou

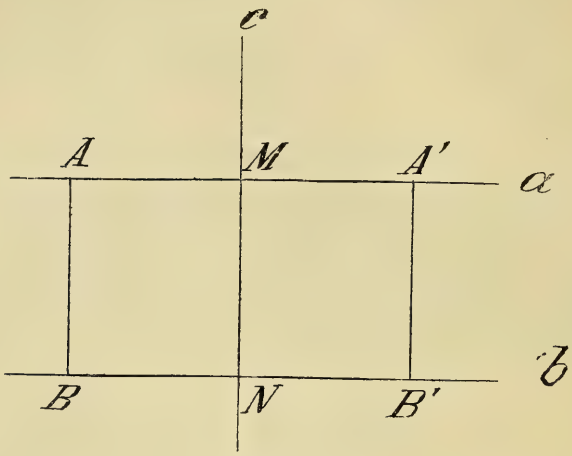


Figure 1

parallèles. Donc, deux droites perpendiculaires à une troisième sont parallèles.

Théorème II

Si deux droites sont parallèles, toute droite perpendiculaire à l'une d'elles l'est aussi à l'autre.

Supposons que les droites *a* et *b* (fig. 1) soient *equidistantes*, il s'agit de démontrer que toute droite, *c* par exemple, qui est perpendiculaire à l'une d'elles, la *b* par exemple, au point quelconque N, est aussi perpendiculaire à l'autre. Effectivement, prenons de chaque côté de N, les points B et B′ à égale distance de N, menons ensuite les perpendiculaires BA et B′A′ à la droite *b;* puisque les droites *a* et *b* sont parallèles, on aura : AB = A′B′, donc, si l'on fait tourner la partie gauche de la figure autour de *c* comme charnière, le point A viendra se confondre avec A′; donc les angles NMA et NMA′ sont égaux et par conséquent les droites sont perpendiculaires.

Corollaire : deux droites b, c, parallèles à une troisième d sont parallèles entre elles.

Car, si l'on mène la droite *m* perpendiculaire à *d*, cette droite est, en vertu du théorème récemment démontré, perpendiculaire aux droites *b* et *c*, donc ces deux derniers sont parallèles (théorème I).

2. Le théorème II précise le sens mathémathique du concept d'équidistance de deux droites; le fait que les droites dites *équidistantes* aient leurs perpendiculaires communes, et égaux les seg-

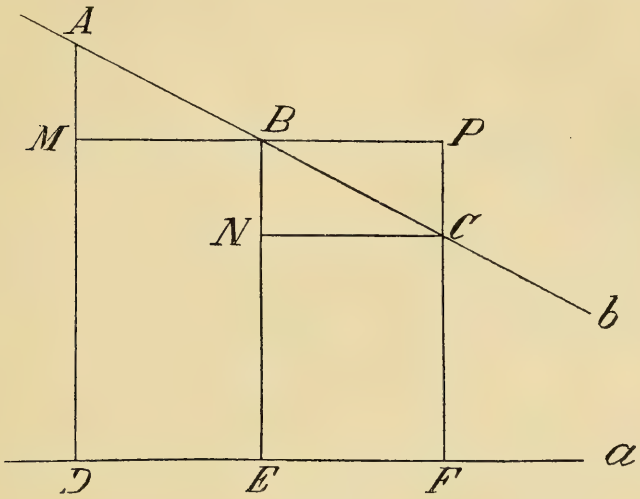


Figure 2

ments de celles-ci compris entre les deux droites, justifie le nom qu'on leur a donné.

Théorème III

Deux droites fixes coplanaires qui ne peuvent se rencontrer si loin qu'on les prolonge, sont nécessairement équidistantes.

En effet, supposons que les droites fixes *a* et *b* (fig. 2) ne puissent se rencontrer si loin qu'on les prolonge, nous disons qu'elles doivent être équidistantes ; effectivement, supposons qu'elles ne le fussent pas, il y aurait alors deux points A et B de l'une d'elles, la *b*, par exemple, tels que les distances AD, BE, à l'autre droite seraient inégales; supposons que AD > BE, alors d'après le postulat fondamental, si l'on prend une distance EF = DE, et que l'on tire la perpendiculaire FC à la droite *a*, il faut que l'on ait EB > CF; donc, si des

points B, C, on mène les perpendiculaire MP, CN aux droites parallèles AD, BE, CF (théorème II) le point N tombera entre B et E, et puisque les droites MP et NC sont parallèles (théorème I), on aura aussi : BN = PC; mais BP = NC = EF = DE = MB; donc les triangles BCN et BCP sont égaux (ils ont les trois côtés respectivement égaux); donc : angle BCN = angle CBP = angle ABM. Les triangles réctangles ABM et BCN ayant un angle aigu et un côté de l'angle droit respectivement égaux, sont égaux, on en deduit que AM = BN. La droite *b* s'approche donc de la droite *a*, de quantités égales AM, BN pour des distances égales DE, EF, prises sur la droite *a*, et comme ces droites sont fixes elles finiront nécessairement par se rencontrer.

3. De ce théorème il résulte que nos droites équidistantes ou parallèles sont bien les droites parallèles telles comme on les définit ordinairement.

La théorie des parallèles peut donc se continuer comme le fît Euclide, en donnant au mot parallèle le sens que lui donna celui-ci, a exception naturellement du postulat qui est maintenant un théorème a démontrer. Nous emploirons l'énoncé le plus simple.

Théorème IV

Par un point, dans un plan, on ne peut tracer qu'une droite parallèle c'est-à-dire qui ne rencontre pas une autre droite située dans ce même plan.

Soit le point P et la droite *a* (fig. 3). Il est évident, tout d'abord, que l'on peut mener par P une droite de cette espèce, car il suffit de tirer la perpendiculaire *b* à la droite *a* puis la perpendiculaire *c* à *b* par le même point, les droites *a* et *c* sont parallèles (théorème I), mais cette droite est unique, car d'après le théorème II, une autre droite quelconque qui remplirait cette condition devrait être aussi perpendiculaire à *b* au point P, mais cette perpendiculaire *c* est unique, donc le théorème est démontré.

CONSIDÉRATIONS FINALES

La théorie basée sur le nouveau postulat comporte, en resumé, un théorème de plus que la théorie ordinaire, c'est le théorème III car

le théorème IV est compensé par le postulat fondamental que l'on n'est pas obligé de démontrer comme il arrive dans le théorie ordinaire; mais, cette argumentation d'un théorème, d'une démonstration très simple du reste, est amplement dedommagée par la plus grande évidence obtenu par l'adoption du nouveau postulat, partant il y a tout intérêt à adopter ce dernier.

En arrivant à la géométrie dans l'espace, il convient, pour être

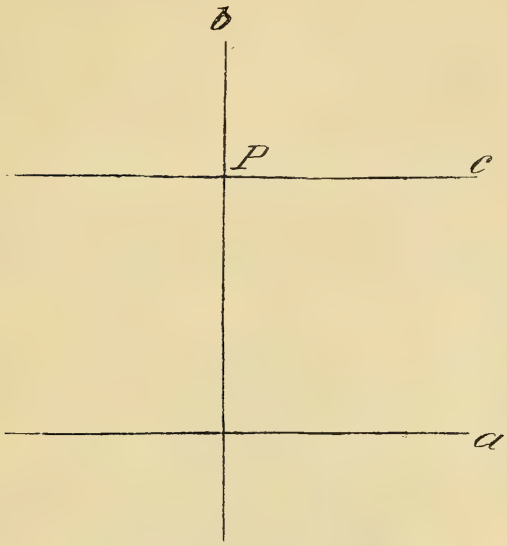


Figure 3

logique, de suivre l'ordre suivant : avant de définir les plans parallèles, en devra établir les propriétés des plans et des droites perpendiculaires. On fera voir ensuite que si deux plans sont perpendiculaires à une même droite, la distance d'un point quelconque de l'un d'eux à l'autre est constante et égale au segment de la perpendiculare donnée comprise entre les deux plans ; cette démonstration se fera aisément au moyen de plans auxiliaires que l'on fera passer par la perpendiculaire en question et en se basant sur le théorème I. On dira alors : *deux plans que réunissent ces conditions, c'est-à-dire tels que tous les points de l'un, se trouvent à la même distance de l'autre, seront nommés plans équidistants ou parallèles.*

On démontrera ensuite que si deux plans sont équidistants, toute droite perpendiculaire à l'un d'eux l'est aussi à l'autre, pour cela

on fera passer des plans auxiliares par la perpendiculaire et on se basera sur le théorème II.

On en déduira comme corollaires que deux plans parallèles à un troisième sont parallèles entre eux, et que, par un point donné on ne peut mener qu'un seul plan parallèle à un autre également donné.

Si deux plans fixes sont équidistants, toute droite située sur un de ces plans a évidemment tous ses points équidistants de l'autre plan, une droite et un plan fixe qui réunissent cette condition sont dits *équidistants* ou *parallèles.*

Finalement, en se basant sur le théorème III on démontrera que, si deux plans fixes, ou une droite et un plan fixes, ne peuvent se rencontrer si loin qu'on les prolonge, il sont nécessairement équidistants, ce qui permet de généraliser le second des théorèmes (celui rélatif à deux plans équidistants); on dira : si deux plans fixes ne peuvent se couper si loin qu'on les prolonge, toute droite perpendiculaire à l'un d'eux l'est aussi à l'autre; et de même pour les deux corollaires.

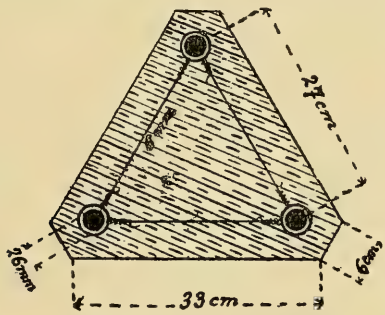
Le reste de la théorie se poursuivra comme d'habitude en tenant compte de le nouvelle propriété du parallélisme qui implique à présent non seulement l'équidistance mais aussi la non rencontre sans autre condition, des droites ou plans fixes ainsi qualifiés.

Pour ne pas choquer avec les habitudes, il serait peut-être plus convenable, de conserver au mot parallèle le sens qu'on lui a toujours donné; alors on n'emploirait que le mot équidistant jusqu'à démontrer le théorème III; à ce moment on continuerait avec le mot *parallèle.* De même dans la géométrie dans l'espace.

MISCELÁNEA

Pilotes de cemento armado. Acaban de emplearse en Berlín, en la fundación de construcciones de importancia, pilotes de cemento armado, hincados en el terreno con martinetes.

Se les dió la forma triangular equilátera y chaflanada y las dimensiones que indica la figura:



Distancia interaxial de las barras de hierro 0^m27, ancho de las caras entre chaflanes, 0^m33, del chaflán 0^m06, diámetro de las barras 26 milímetros, diámetro de los alambres de enlace 6 milímetros; longitud de los pilotes de 5 á 8 metros.

La disposición es la siguiente: preparada la armadura con tres barras verticales, enlazadas en el sentido de su longitud, á cada 20 centímetros, con el alambre como indica la figura, se reviste, con el método ordinario, con una capa de madera de la forma que debe tener el pilote, en la que se echa y apisona el hormigón por capas de 20 centímetros de espesor. El hormigón está compuesto de una parte en volumen de arena bien lavada y tres de portland. Una semana después se puede desarmar el revestimiento de madera y transportar el pilote al lugar de su empleo, donde se deja secar durante tres semanas más, é hincarlo en seguida como un simple pilote de madera ó hierro. Para que el martinete, cuyo peso puede elevarse á 2500 kilogramos, no deteriore la cabeza del pilote, se le cubre con un sombrero formado de láminas unidas de plomo, hierro y madera.

Al crear este pilote, nueva é interesante aplicación del afortunado cemento armado, se ha tenido especialmente en vista el deterioro causado en los pilotes de madera y hierro por el agua en los terrenos húmedos ; y si, como parece, el resultado de su empleo ha sido feliz, no cabe dudar que este sistema de fundación tomará un incremento grandísimo, especialmente en la fundación de obras hidráulicas.

S. E. B.

Ascensor hidráulico.—El gobierno austro-húngaro ha llamado á concurso la proyectación de un elevador que pueda vencer un desnivel de **35,90 m.**, con buques de 67 metros de eslora, 8,20 metros de manga y un calado de 1,80 metros, fijando un premio de 100.000 coronas para el mejor proyecto que se presente, y 75,000 y 50.000 coronas respectivamente para los dos siguientes en mérito.

Si no se confiare la ejecución del proyecto premiado á su autor, el mismo gobierno, le abonará una vez que la obra se haya terminado y probado que funciona bien, otras 200.000 coronas, como premio extraordinario.

Este ascensor debe construirse en el canal entre el Danubio y el Oder, cerca de Aujezd (Moravia).

El gobierno ha fijado como plazo para la presentación de las propuestas el 31 de marzo de 1904. Estas, marcadas con un lema, deben presentarse al I. R. Ministerio de Comercio en Viena.

B.

BIBLIOGRAFÍA

Dassen (C. C.). **Metafísica de los conceptos matemáticos fundamentales y del análisis llamado infinitesimal.** Tesis para optar el título de doctor en ciencias físico-matemáticas. Buenos Aires 1901, un tomo de 167 páginas (1).

La Universidad de Buenos Aires, es una institución en donde se dan especialmente cursos prácticos de ingeniería, pudiéndose equiparar á una escuela politécnica. Los estudios teóricos están también en un alto grado de desenvolvimiento, como puede comprobarse leyendo la disertación que tenemos á la vista. Esta obra versa sobre la filosofía de las matemáticas en general y sobre el análisis infinitesimal en particular ; es un trabajo esmerado y concienzudo, que viene, por esta causa, á llenar un vacío en la literatura de las ciencias.

La obra en cuestión, está escrita en lengua castellana y su contenido es á grandes rasgos el siguiente : En la introducción, el autor demuestra la necesidad de un fundamento filosófico de las matemáticas. Las consideraciones empiezan con las nociones de infinito y de infinitamente pequeño. El hilo que recorre todo el trabajo, es el saber si los infinitamente pequeños tienen el valor *cero* ó si deben considerarse como expresión de límite.

Muy interesante es la polémica entre Juan Bernoulli y Leibnitz sobre la exis-

(1) Del *Mathematisch naturwissenchaftliche Mitteilungen*, órgano de la Sociedad Matemática y Científica de Wurttemberg (primer número de enero de 1903). Creemos justo mencionar que el doctor Dassen, con motivo de esta tesis, ha recibido cartas encomiásticas de diversas personas europeas de figuración matemática y filosófica, entre los cuales podemos citar á Charles de Freycinet, miembro del Instituto de Francia ; G. Milhaud, profesor de filosofía en la Universidad de Montpellier ; F. Gomez Teixeira, profesor de la Universidad de Coimbra y de la Academia politécnica de Porto ; E. Wölffing, profesor en la Escuela politécnica de Stuttgart ; Samuel Dickstein, miembro de la academia de Cracovia, de la Sociedad real de Praga, de la Sociedad matemática de San Petersburgo, etc.

Actualmente el doctor Dassen está haciendo imprimir en Paris una obra complementaria de la tesis ; en esta obra se profundiza el concepto de cantidad matemática, siguiéndolo desde su nacimiento hasta su más alto grado de desarrollo.

tencia del último término de la serie $\Sigma \frac{1}{2^n}$. La primera parte del trabajo, trata la definición de los conceptos fundamentales : espacio, tiempo, cantidad y límite. Respecto del espacio y del tiempo, tratados en el primer capítulo, se discute sus propiedades comunes y especiales á cada uno. Las magnitudes especiales son comparables por directa superposición. Un punto débil de la medida del tiempo es la suposición no comprobable de que la duración de un acontecimiento, tipo que se toma como unidad, es constante en toda época. El espacio y el tiempo no pueden definirse. Sobre el origen de estos conceptos, no concuerdan los empiristas (Locke) y los idealistas (Kant) : Wund sigue una escuela intermedia, supone una predisposición nativa y un estímulo posterior experimental. Sobre la existencia del espacio puede optarse por la teoría objetiva de Newton ó la subgestiva de Leibnitz. El autor no se decide por ninguna y piensa que la solución del problema está más allá del alcance del espíritu humano; además, dice con razón, que la demostración de Kant sobre la *a prioridad* del espacio queda en extremo debilitado por la creación de la *Metageometría.* Sabido es que Russell ha estudiado este asunto y que según él la geometría proyectiva, debe ser *a priori,* porque es aplicable á todos los espacios, pero no la métrica, porque ésta supone la noción experimental de la medida.

Por lo demás, la geometría (según Russel), debe referirse á un espacio lleno de materia y no como lo quiere Kant á uno vacío. El capítulo concluye como todos los siguientes, con un índice bibliográfico de las obras utilizadas. Los títulos de algunas están, en estos índices, dados en lengua castellana ; nos parece que hubiera sido más justo conservarlos en su lengua original. El capítulo segundo, dedicado á la parte matemática de la cuestión, principia por la investigación del origen del concepto de cantidad. Aparece en primer lugar la distinción entre los grandores contínuos, los que dan origen al análisis y á la teoría de los números respectivamente. Entre las cantidades en cuestión, deben distinguirse especialmente las *lineales* ó sea aquellas cuya diferencia es otra cantidad de misma especie (longitudes, areas, volúmenes, pesos, resistencia, etc.)

Siguiendo á Du Bois Raymond, demuestra el autor que las cantidades del mundo externo son siempre lineales; en cuanto á las del mundo interior, sólo son lineales las que son matemáticas; pero existen cantidades que no son lineales ni matemáticas : por ejemplo la altura del sonido, los colores, el timbre del sonido. Entre las cantidades no lineales puede citarse también algunas analíticas (como las cantidades llamadas imaginarias, para las cuales las palabras mayor y menor pierden ya su sentido ordinario), y las que puede llamarse *cantidades de juego* (como las combinaciones del juego de ajedrez).

El autor menciona además el hecho conocido de que la extensión de las operaciones matemáticas ó casos en que ya no son válidas, da origen á la ampliación del concepto de cantidad matemática. Como ejemplo indica el cálculo geométrico, citando además de los métodos de Argand, Bellavitis, Hamilton y Grassmann, el no tan conocido de Georges y Evrard llamado *Théorie des acceptions.* En el capitulo tercero, que trata del concepto de límite, aparece en primer lugar el infinito como símbolo de indeterminación. Pero la escuela idealista lo trata como algo realmente existente, mientras que la empirista sólo acepta lo finito que puede crecer y decrecer á voluntad. La noción del infinito nace también de la divisibilidad de las cantidades contínuas. La escuela idealista, además de la teo-

ría de lo infinitamente pequeño, comprende también otra : la *teoría atómica*, no aceptada tampoco por el empirista. El autor hace observar con razón que la precisión geométrica en la que se apoya la escuela idealista no existe, y que aún existiendo, sería imposible comprobarla. El empirista por eso, sólo ve en la naturaleza, imágenes suficientemente exactas á voluntad de los ideales geométricos. Antes de proseguir, el autor compara una vez más las teorías sostenidas por ambas escuelas : idealista y empirista, y desarrolla entonces el concepto de límite matemático caracterizado por la existencia simultánea de una representación fija y de otras variables. Los valores de los límites son racionales ó irracionales. La idea de un límite simbólico (Heine, *Jour f. Math.*, 74) se rechaza.

Se establece especialmente que bajo el punto de vista empirista no pueden aceptarse series desprovistas de ley en su desarrollo. Las series continuas implican la noción previa de la discontinuidad. El autor da, en esta parte, una interesante combinación de ejemplos de funciones convergentes continuas y discontinuas, así como de funciones indefinidas continuas ó en forma de series oscilantes ; y de funciones divergentes. El capitulo termina con una indicación del estudio de los conjuntos (pantaquias y apantaquias, casos límites, enumeración).

La segunda parte, trata del análisis infinitesimal, principiando en el primer capítulo con el estudio del método que emplea este análisis. Aquí hay que distinguir nuevamente la diferencia entre el cero y los infinitamente pequeños, el primero aparece como límite de los segundos. Se averigua la relación entre funciones y argumentos ; sigue, en el capítulo segundo, la definición y el significado geométrico de la derivada, la que se supone, por de pronto, existir. Según la escuela empirista la expresión $\frac{dy}{dx}$ no es un cociente, sino un símbolo que representa el límite de $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ para $\Delta x = 0$.

El autor continúa con la historia del cálculo diferencial y menciona al respecto, las ideas de Leibnitz, Nieuwentyt, Fontenelle, L'Hopital, Carnot (sobre quien se ocupa algo más que de los otros) y Demoulin ; á una investigación especial conduce el estudio de las derivadas de orden superior. El cálculo integral aparece como simplemente inverso del diferencial pero no por eso comparte su metafisica. Es de lamentar que haya sido tan brevemente tratado el cálculo de variaciones cuyos principios, como es sabido, forman una materia difícil y muy debatida. En seguida se trata de la aplicación del método infinitesimal á la geometría ; á continuación viene el método de asimilación de Leibnitz, en el cual se substituye entre sí los infinitamente pequeños de mismo orden y se desprecian los de orden superior. Un párrafo especial de este capítulo, trata de los métodos de análisis infinitesimal sin límite ni infinitamente pequeños, esto es el análisis de Lagrange basado en el desarrollo de las funciones en serie de Taylor ; y el análisis de Fleury, cuya originalidad está explicada é ilustrada con ejemplos ; es especialmente interesante y merece citarse en este método la interpretación geométrica de la expresión $\frac{0}{0}$, etc. El capítulo termina con una consideración sobre las funciones anortoides, es decir, aquellas que no admiten derivadas. El capítulo tercero trata primeramente de algunas paradojas á que conduce el llamado «principio del microbio» (que consiste, según Fleury en suponer igual á

cero la expresión $\frac{1}{x}$ cuando se hace crecer x hasta el infinito, en lugar de considerarlo infinitamente pequeño). Se consideran quí especialmente series convergentes numéricas. El capítulo trata de la relación de las matemáticas con sus aplicaciones.

En esta parte se indica con justicia la importancia que tiene la experiencia para las matemáticas. Estas últimas no son, ni remotamente, ciencias completamente deductivas como se cree generalmente, pero es verdad que las matemáticas tratan de librarse de su origen empírico. También indica el autor la utilidad que las matemáticas aplicadas prestan á las puras y averigua la utilidad del análisis infinitesimal para el estudio de la materia, de la mecánica, de las ciencias exactas en general y de la física matemática en particular.

Yo me he tomado el trabajo de dar en lo que antecede, una idea vaga del inmenso contenido de la muy interesante disertación del señor Dassen, y me regocijaré mucho cuando encuentre la misma traducida en una lengua más conocida para que todos los matemáticos que se interesen por los fundamentos filosóficos de su profesión, le presten su muy merecida atención.

Tengo todavía que hacer notar que el disertante se ha tomado el trabajo de exponer las diversas opiniones de varios autores, sin considerar las personas en sí. La inclinación personal del autor hacia el empirismo, no es seguramente un motivo para tomarlo á mal.

Doctor Ernst Wölffing.

Profesor de la Escuela Politécnica de Stuttgart (Wurttenberg).

SOCIOS HONORARIOS

Dr. German Burmeister †. — Dr. Benjamin Gould †. — Dr. R. A. Philippi.
Dr. Guillermo Rawson †. — Dr. Cárlos Berg † — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Valentin Balbin †. — Dr. Estanislao S. Zeballos.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S)
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F.	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. EnriqueA.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Bugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federieo.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos
Brian, Santiago
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda, Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Cárlos.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicanor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Fernandez Poblet, A.
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M. Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Goldemhorn, Simon
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo P.
Hary, Pablo.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Loyola, Luis F.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Leopoldo.
Lugones, Castelfort.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maglione, José L.
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro.
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita, Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé, Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palacio Alberto.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejia, Ildefonso
Rebagliati, Alberto.
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Andrés.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Romero, Julian.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Seuillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Pennington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Toepecke, Ernesto.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M.
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White, Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, José de la
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR: INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretario: Ingeniero NICOLÁS BESIO MORENO

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

OCTUBRE 1903. — ENTREGA IV. — TOMO LVI

ÍNDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

PABLO A. PIZZURNO, La reforma de la enseñanza secundaria y normal..... 145
BIBLIOGRAFÍA: CLAUDE, L'air liquide. — ORESTE MURANI, Onde hertziane e telegrafo senza fili. — M. GAY, Les câbles sous-marins. — GIOVANNI SCHIAPPARELLI, L'astronomia nell'antico testamento..... 192

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero Emilio Palacio.
Vice-Presidente 1º Señor Juan B. Ambrosetti.
Id. 2º Tte Coronel Ingen. Arturo M. Lugones.
Secretario de actas Doctor Enrique Herrero Ducloux.
— *correspondencia* Ingeniero Luis Miguens.
Tesorero..... Ingeniero Luis A. Huergo (hijo).
Bibliotecario..... Señor Vicente González Cazón.
Vocales..... Monseñor F. Vilanova Sanz.
Ingeniero Carlos Eghagüe.
Ingeniero Francisco Seguí.
Ingeniero Santiago E. Barabino.
Ingeniero Humberto Canale.
Ingeniero Manuel J. Arce.
Ingeniero Carlos Berro Madero.
Gerente..... Señor Juan Botto.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes.....	$ m/n	1.00
Por año.....	»	12.00
Número atrasado.....	»	2.00
— para los socios.....	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

El local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

LA REFORMA

DE LA

ENSEÑANZA SECUNDARIA Y NORMAL

CONFERENCIAS DADAS EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

POR EL PROFESOR PABLO A. PIZZURNO

PRIMERA CONFERENCIA

Señores :

Me propongo demostrar que la serie de decretos últimamente dictados por el Poder Ejecutivo para corregir las deficiencias de nuestra enseñanza secundaria y normal, producirán el efecto contrario, aumentando los males tanto más cuanto más tarde en alcanzarse el único beneficio que acaso lleguen á producir indirectamente : el de provocar una reacción definitiva en quienes deben estudiar y resolver una vez por todas nuestro problema educacional.

A influir en este último sentido responden esta conferencia y otra ú otras que daré más adelante.

No faltará, me lo explico perfectamente, quien al oir la anterior radical manifestación y al recordar mi actuación última como asesortécnico del Ministerio, piense desde ya para sus adentros :

— Bueno, vamos á tener que escuchar la lectura de un trabajo escrito con pasión, sin la serenidad necesaria para tratar cuestiones que exigen calma, meditación fría, elevación de miras no perturbada por sentimientos personales.

Ese pensamiento no resultará confirmado, como lo prueba la circunstancia misma de que la Sociedad Científica Argentina me haya concedido el honor de patrocinar esta lectura, en la inteligencia implícita de que revestirá un carácter que no choque con los fines de tan respetable y prestigiosa institución.

La actitud que hoy asumo debí asumirla hace seis meses.

No lo hice, por cuanto creí, como muchos, que el Congreso Nacional se ocuparía este año de adoptar todas las medidas necesarias para cambiar el lamentable estado de nuestra enseñanza y pensé que discutidos en las cámaras los últimos decretos, sus fundamentales errores serían fácilmente señalados por cualquiera de las personas preparadas que en buen número se sientan en una y otra.

Desaprobados aquéllos, una reforma mejor meditada se prepararía junto con la ley que diera fin á la desquiciadora instabilidad presente.

Me contuvo también el temor de no ver claro entonces, exponiéndome á incurrir en errores é injusticias y, sobre todo, en la debilidad de confundir un poco los propios intereses con los de la educación. Resolví abstenerme por más que ó por lo mismo que ardía en deseos de hablar, y me limité á renunciar el cargo de inspector general, pues no habría podido continuar sirviendo en él con lealtad sin sacrificar parte de mis más arraigadas convicciones como educacionista y con ellas un poco también de la altivez del funcionario.

Desde entonces he meditado en condiciones favorables á la serenidad del pensamiento, solo, en el campo, lejos yo también del mundanal, en este caso del pedagógico «ruído» y observando así, á la distancia, los hechos nuevos que en la instrucción nacional se producían.

¿Pero quiere esto decir — y aquí acierta, en parte, el malicioso arriba aludido — que voy á manifestarme sin pasión ninguna?

Oh, no! por suerte tengo y espero conservar mucho tiempo, más de una, entre ellas la pasión por las cosas escolares, permítaseme decirlo sin deseos de jactarme y sin incurrir, cosa peor, en falsa modestia.

Pero por escasas que sean mis aptitudes intelectuales y mi ilustración general, me hubieran bastado y me bastarían aún, servidas por una voluntad y una salud física que espero no han de faltarme, para ganar mi vida y la de mis hijos más abundante y fácilmente en otra profesión que en esta de la enseñanza, demasiado poco generosa en compensaciones materiales para que sólo en busca de ellas se la abrace y sirva exclusivamente durante veintiun años.

No pudiendo dudarse entonces de mi sinceridad, ha de interpretarse derechamente por todos los hombres de espíritu justiciero

que me escuchan, que exprese sin rodeos mis opiniones, con la franqueza de quien va animado de un propósito impersonal y por lo mismo, aun creyendo firmemente que tiene la razón de su parte, dispuesto á inclinarse ante la evidencia del propio error, si el error se le demuestra. Siempre me consideraré triunfante, desde que el propósito final perseguido es el de contribuir, en mi modesta esfera, á que la luz se haga para bien de la enseñanza argentina á la cual tengo dos veces el deber de servir : como ciudadano y como profesional.

La Comisión de Instrucción pública de la Cámara ha sido ampliada, incorporándose á ella varios diputados cuya acción puede ser muy eficaz, dada la intelectualidad de los mismos y el interés que en distintas ocasiones han mostrado tener por las cosas escolares. Me felicitaría de que mi trabajo pudiese aportarle algún elemento útil de juicio.

I

EL PROBLEMA DE LA ENSEÑANZA SECUNDARIA
CÓMO DEBIÓ PREPARARSE Y CÓMO SE HA PREPARADO SU SOLUCIÓN

Es un hecho conocido que el llamado problema de la enseñanza secundaria no ha sido definitivamente resuelto en país ninguno todavía, discutiéndose aún en los más adelantados reformas consideradas necesarias no siempre como perfeccionamientos de organizaciones acertadas en vigencia, sino también como medio de responder á fines no bien satisfechos todavía ó á nuevas exigencias que los cambios producidos en la economía general traen consigo.

En algunos países, especialmente en los latinos, sin excluir la Francia, se trata de corregir verdaderas y graves deficiencias.

Las quejas formuladas allí como aquí, y entre nosotros con mayor motivo, por razones obvias, son más ó menos las mismas. Todos las conocemos : que la enseñanza secundaria no da los resultados que de ella se esperaba ; que no proporciona en el niño de hoy al padre de familia, al ciudadano, al hombre de mañana, ni la instrucción y las aptitudes mentales, ni las habilidades prácticas, ni

menos los hábitos morales de que ha menester para desenvolverse con éxito en la vida y contribuyendo al bienestar de los demás.

Si la multiplicidad de puntos que debo tratar no me obligase á ser breve entrando pronto en materia, valdría la pena recordar desde su origen la historia de nuestros colegios nacionales, mostrar cómo por no habernos inspirado siempre en buenos modelos y sobre todo por no habernos preguntado, antes de abrir colegios en todas partes, cuáles eran los fines á que debían responder entre nosotros y los medios para realizarlos, ha debido fatalmente suceder lo que ha sucedido, tanto más cuanto que habiendo dependido la dirección de la enseñanza de una sola autoridad de carácter esencialmente político, faltó casi siempre en los ministros voluntad, tiempo y competencia suficientes para organizar con acierto los estudios.

Cuando algunos, pues los hubo, acometieron con empeño é inteligencia la reforma, por desgracia casi siempre limitada á los planes y programas, les faltó tiempo para aplicarla y completarla (1).

El espíritu de los estudios, los métodos de enseñanza, las aptitudes especiales del profesor, era lo que debía cuidarse ante todo y eso no tentó á nadie. Aquí como en otros países más adelantados que nosotros, se creyó que un título universitario cualquiera daba aptitudes para educar niños y jóvenes entre los 10 y 18 años de edad; y eso en el mejor de los casos, es decir, cuando se exigió algun título.

La creación de un colegio más que al propósito de levantar un nuevo foco de luz y de moralidad, respondió, á menudo, al de enviar á la provincia favorecida una subvención disimulada, á los políticos un montón de sueldos para distribuir entre sus allegados, y de ahí que á menudo no se pensase en exigir á rectores y catedráticos más títulos que el de ser amigos de gobernadores y caudillos. ¿Quién que conozca un poco el país no sabe estas cosas?

Por eso ha fracasado hasta hoy toda tentativa de reacción al respecto, resultando, por ejemplo, inútil la institución del concur-

(1) Desde 1863 hasta hoy, 28 ministros han desempeñado la cartera de Instrucción Pública, es decir el doble de los que hubo en Prusia en casi un siglo. Creado allí el ministerio en 1817, el ministro Studt nombrado en septiembre de 1899, era el número 14. Corresponde á un término medio de 6 años por ministro. Entre nosotros no alcanza cada ministro á un año y medio.

so; por eso, principalmente, no medró tampoco ninguno de los múltiples proyectos que ministros ó legisladores formularon para crear el consejo de enseñanza secundaria á base de hombres técnicos con atribuciones y autonomía suficientes para decidir de los nombramientos y organizar los estudios.

Ningún presidente ni ministro quiere desprenderse de la atribución que le da influencia política y hasta los que llegan al sillón con los más firmes propósitos de independizar á la enseñanza sustrayéndola á los vaivenes de aquélla, no tardan en reaccionar y en hacer como los demás.

El mismo ministro actual, antes de serlo, había escrito en 1889: « *Los planes de enseñanza secundaria fueron reformados en 1874, 1877, y... por todos los ministros posteriores que creyeron de su deber trastornar continuamente la educación en sus columpios fantasistas de reformadores* (1) » (*Revista de Derecho Historia y Letras*, año I, tomo II, pág. 569).

Más adelante en la misma serie de artículos negaba competencia al Poder Ejecutivo para dictar planes de estudios (2).

Consecuente con esas ideas, todos saben que fué al ministerio resuelto á crear el consejo de instrucción secundaria, autónomo; después podría retirarse en la seguridad de haber hecho obra buena.

Y sin embargo, la Cámara no tuvo el gusto de oir su palabra convencida y convincente en pro de tan plausible proyecto. En cambio, durante el receso dictó de una sola vez más planes y decretos fundamentales sobre instrucción pública, que muchos de los

(1) Hay en este párrafo dos afirmaciones inexactas. 1ª en 1877 no se decretó nuevo plan, pues continuó en vigencia el dictado en enero de 1876 por el ministro O. Leguizamón y fué sustituído en 1879 por el plan Lastra; 2ª de 18 ministros que hubo desde 1878 hasta el día en que las afirmaciones anteriores se han estampado, sólo 6, esto es, la tercera parte, han dictado nuevos planes de estudios.

(2) A continuación de algunos párrafos del doctor Avellaneda transcriptos por el articulista, y en los que se hace resaltar que el objeto esencial de los Colegios no es preparar para las universidades, dice el doctor Fernández:

« *Tal fué el propósito y si el desarrollo del pensamiento no respondió al móvil, la causa reside en la composición del Poder Ejecutivo cuya competencia para dictar planes de instrucción pública*, NEGAMOS Y PROBAREMOS *en el desenvolvimiento de nuestro programa* » (año I, tomo III, página 105).

Aunque las palabras « *y probaremos* » después de « *negamos* » importan una contradicción (« cuya competencia negamos » y « cuya competencia probaremos ») se ve lo que quiso decir el articulista, de modo que la cita no pierde su valor.

anteriores ministros más fecundos juntos, y todo preparado rápidamente, en días casi.

Si en alguna materia debe procederse con prudencia, nunca excesiva, es en esta de la enseñanza; en ella no hay error insignificante y lo que parece un detalle nimio puede tener, á la larga, trascendencia grande. No obstante, parece ser la preferida para las improvisaciones.

¿Quién no entiende de enseñanza entre nosotros?

Primando á cada rato el propósito de vincular el propio nombre á una reforma trascendental, los ministros no preparan con la meditación necesaria, consultándolo todo, ensayando en pequeña escala lo que aplicado simultáneamente á la generalidad puede acarrear males irremediables si aquella resulta errada.

Nadie se resigna entre nosotros á poner la semilla que sólo ha de dar frutos cuando el sembrador haya desaparecido de la escena, y esto á pesar de tratarse de cultivos que sólo producen á largo plazo.

Es necesario que la firma del reformador quede en el Boletín Oficial y en el Registro Nacional; circule impresa en los diarios y en folletos con planes, programas, reglamentos, circulares, etc.

Pocos son los que respetando los mandatos de la Carta fundamental, dan el buen ejemplo limitándose á enviar sus proyectos al Congreso, como hicieron, v. gr. los doctores Alcorta y Bermejo, ó á exponer simplemente sus ideas como hizo el doctor Balestra, uno de los que más á fondo había estudiado el problema educacional y quien decía con modestia en su Memoria al Congreso: «La previsión y el conocimiento de los hechos sólo puede darlos una experiencia bien completa», agregando que por eso le parece «tan deleznable como dañosa la tarea de estar dictando planes de estudio todos los días».

Y bien, señores; después de todo lo que se dijo con motivo de los cambios proyectados ó introducidos por el ministro Magnasco, de los animadísimos debates habidos en la Cámara, de la agitación á que todo ello dió lugar; después del saludable ejemplo dado por los ministros Serú y González al abstenerse de introducir reformas fundamentales destinadas á una vida efímera como las demás y llegados á un momento tan esperado y propicio como el actual, cuando por fin el fantasma de la guerra internacional ha desaparecido, parecía que el ministro llamado á ocupar la cartera de Instrucción Pública, en un final de presidencia, sin tiempo

para resolver, previo un estudio completo, el problema, tenía su tarea trazada y fácil.

¿Cuál debía ser?

Reunir ante todo los elementos de juicio indispensables, provocando una investigación y una discusión amplia en la que todos pudieran tomar parte en una ú otra forma; interesar al mayor número en el asunto, formando así opinión sobre la importancia vital que para el país entero tienen las cuestiones de la instrucción pública; entregar la tarea á una comisión de personas especialmente preparadas para estudiar el punto con el criterio del estadista, del filósofo y del pedagogo, todos necesarios y concurrentes; formular después de maduro examen las conclusiones y proyectos definitivos y someterlos entonces al Congreso Nacional. Algo así pensó hacer hace diez años el ministro ya citado, doctor Balestra. Y si eso no quería hacerse por encontrarlo poco práctico (yo no pienso así), debió insistirse en la creación del Consejo para que éste se encargase de la tarea.

Pero me parece una verdad de sentido común que en asunto de tanta trascendencia no puede admitirse á un hombre solo, por grandes que sean su talento, sus estudios especiales teóricos y su experiencia, arrogarse el derecho de imponer sus opiniones á todo un país con decretos que deben cumplirse, cuando esas opiniones no han sido sancionadas por la mayoría de los capaces de juzgarlas.

El mismo actual ministro decía en los artículos ya citados (1):

... « *Admitamos todavía estos portentos intelectuales, ciegamente, como posibles en un orden regular, lo que de cierto no lo es, y aun así mismo quedará siempre firme la objeción principal, la instabilidad del pensamiento ministerial, la de los ministros en sus carteras, lo que fatalmente ocasiona cambios de dirección en la enseñanza, que á veces conducen de una antípoda á la otra* ».

Más adelante agrega, siempre á propósito de los proyectos del entonces ministro doctor Magnasco:

« *El Estado dictando planes de enseñanza y lo que es peor, el ministerio pedagogo y político tenía forzosamente que falsear el concepto de la educación* » (2).

Y hace 31 años en una célebre circular ministerial á los provisores de los liceos y colegios de Francia se decía:

(1) Revista citada año II, tomo IV, página 122.

(2) Revista citada, año II, tomo V, página 437.

« Muchas personas me piden que introduzca de una vez en la Universidad (1) grandes reformas.

« Yo resisto á sus ruegos y á mis deseos porque en materia de enseñanza es menester proceder por reformas sucesivas. Es en esto, sobre todo, en lo que hay que obrar sólo cuando se está seguro, no siendo lícito arriesgar experiencias. Nuestro niños verán suficientes cambios en el mundo; acostumbrémosles por lo menos durante los primeros años á amar lo que dura. Yo querría, además, si fuera posible, que cada reforma me fuese aconsejada por los que han pasado su vida en reflexionar sobre la enseñanza y en practicarla; que saliese de la experiencia común en vez de ser impuesta por una voluntad única. Debemos, pues, resignarnos á caminar lentamente, á consolidar en sus partes esenciales el establecimiento que tenemos entre manos, á mejorarlo poco á poco, y es menester renunciar á la gloria de transformarlo de golpe. »

Y el ministro que eso escribía se llamaba, sin embargo, Julio Simon.

Con esas ideas concuerda el ejemplo de todos los países civilizados. Todas las reformas, y no completas ni tan vastas como la decretada entre nosotros, si no parciales, á veces relativas á una sola materia del plan, á cambios en el horario, son precedidas de estudios encargados á Comisiones de especialistas, á Congresos de profesionales, Consejos de educación, etc. Y en Francia, en Alemania, en Suecia, en Bélgica, en Estados Unidos, etc., donde esto sucede, los especialistas, los hombres de estudios profundos y experiencias prolongadas en la materia, abundan. Y cuando se trata de reformas un poco más vastas como las provocadas en Alemania por el Emperador mismo (2), la que tiene actualmente entre manos el gobierno sueco ó la llevada á cabo últimamente en Francia, para no hablar de otras, las precauciones se extreman.

(1) Es sabido que en Francia *l'Université* comprende la enseñanza toda, de la primaria á la superior.

(2) La célebre conferencia de 1890 que presidió el Emperador en persona se componía de 43 miembros, de los cuales 31 lo eran de la enseñanza. Respecto de sus funciones, un distinguido profesor de uno de los más grandes gimnasios de Prusia, escribía á M. Fouillée: « Notad bien que la comisión escolar se ha limitado á establecer cuál es la opinión de nuestros más célebres pedagogos sobre diferentes puntos. Sus « resoluciones» no deben suministrar más que una base de estudio y un punto de apoyo á una nueva comisión de siete miembros encargada de proyectar un programa de reforma ».

En ninguna parte se procede á copiar ó imitar de cualquier manera lo que se hace en el extranjero aun cuando se trate del país más adelantado del mundo. Todos saben que la organización de la enseñanza debe subordinarse no sólo á principios teóricos que concurren en cualquier parte á determinar las soluciones, si no también y muy especialmente, á las necesidades peculiares de cada nación y á menudo, dentro de cada nación, con variantes múltiples según las localidades distintas.

Para modificar el plan de enseñanza secundaria y resolver otros puntos relacionados con la organización de ésta, se llevó á cabo en Francia, á principios de 1899, la ya célebre *enquête*, dirigida por una comisión especial del Parlamento, compuesta de 32 miembros y presidida por M. Ribot. Aunque sean generalmente conocidos conviene recordar algunos datos relativos á esa investigación.

Se envió á las personas, autoridades escolares, corporaciones, institutos diversos, etc., un cuestionario detallado al que eran invitados á responder verbalmente ó por escrito.

Así, se presentaron para exponer de palabra sus ideas, las personas más preparadas de Francia, ex-ministros, decanos y profesores de las Universidades, rectores, inspectores generales, provisores y profesores de liceos y colegios, filósofos, economistas, escritores de nota, etc. Oidme, os lo ruego, unos cuantos nombres: Berthelot, Blondel, Boissier, Bouchard, Bourgeois (León y Emilio), Boutmy, Boutroux, Bréal, Brouardel, Brunetière, Buisson, Combes, Coubertin, Croiset, Darboux, Darlu, el Padre Didon, Dreyfus-Brissac, Espinas, Foncin, Fouillée, Gebhart, Goblet, Gréard, Hanotaux, Jaurès, Lachelier, Larnaude, Lavisse, Leclerc (Max), Lemaître, Leroy-Baulieu, Levasseur, Lippmann, Mercadier, Monod, Paris (Gaston), Passy (Federico), Payot, Perrot, Poincaré, Rambaud, Seignobos, De Vogüe, etc., etc., etc., hasta 200, Durante la exposición ó terminada ésta, eran interrogados por M. Ribot ó por sus compañeros de comisión, quienes formulaban preguntas complementarias, pedían aclaraciones, datos especiales, que por razones también especiales podían suministrar determinados deponentes. Excusado es decir que cada uno podía expresarse con entera libertad, siendo además incitados á hacerlo así.

Dos grandes tomos, sumando 1300 páginas in 4°, llenan esas exposiciones.

Y eso no constituye sino una parte. Cada una de las 17 academias de Francia y cada departamento de las mismas remitió sus

opiniones por escrito, con los informes aparte, de rectores, inspectores departamentales y aun de los provisores. Lo mismo se solicitó y obtuvo de los 83 consejos generales de la nación, de 78 cámaras de comercio, recibiéndose además las opiniones de quienes, con algún título legítimo, quisieron espontáneamente manifestarlas.

Y es lo más asombroso que ese enorme caudal de saber y experiencia fué prolijamente examinado, clasificado, reunido en informes generales que sobre cada uno de los distintos puntos (11) hicieron, repartiéndose la tarea, 9 de los miembros de la comisión, formulando por último el presidente Ribot un concienzudo informe general comprensivo del conjunto, y el cual con los parciales y todos los demás elementos reunidos en 5 volúmenes con 5000 páginas, fué presentado á la Cámara.

El Ministro de instrucción pública, M. Leygues, que á su vez estudiaba el asunto reuniendo otros elementos de juicio, se entendió con la comisión parlamentaria, y por fin, después de los brillantes debates habidos en la Cámara, se decretó el 31 de Mayo del año pasado el nuevo plan de estudios secundarios, siendo sucesivamente dictadas otras medidas complementarias.

En Suecia, nombróse una comisión numerosa de especialistas y notabilidades llenos de experiencia en la materia. Esa comisión hizo todos los estudios, consultas, investigaciones; reunió cuanto antecedente pudo ser útil y después de dos largos años de labor presentó hace varios meses al gobierno, en tres volúmenes copiosos, el resultado de sus trabajos, las conclusiones á que había arribado y los proyectos de resolución correspondientes. Y el gobierno sueco antes de decretar una reforma tan concienzudamente estudiada, extrema aún las precauciones, convencido de que en esta materia no se peca jamás de muy prudentes, y da toda la publicidad posible á los proyectos á fin de que la crítica confirme su bondad ó sugiera perfeccionamientos.

Y así se procede siempre en esos países.

Entretanto, ¿cómo se ha preparado entre nosotros esta reforma colosal que lo abarca todo, planes de enseñanza secundaria con bifurcaciones, plan para escuelas normales de maestros, maestras y mixtas, plan para escuelas normales de profesores con tres ramas (letras, ciencias y jardín de infantes), organización del profesorado de enseñanza secundaria, de la inspección general, de las conferencias locales, edificación escolar, etc.?

¿Cómo se ha preparado obra tan compleja y difícil?

Ya lo he dicho; renunciando el Ministro á su primitivo y al parecer inquebrantable propósito de no dictar planes y de crear el consejo de instrucción secundaria; proyectó por sí solo en unos cuantos días de labor asidua y puso en práctica algunos meses después, lo que pensó primero reservar al Consejo y lo que éste no hubiera sin duda proyectado antes de un año ó más, ni llevado á la práctica en su totalidad hasta mucho después.

¿Quién ó quiénes lo asesoraron?

¿Con quiénes hizo el análisis y la discusión prolijos de sus proyectos?

No lo sé.

El Inspector general fué consultado, tal vez *pro-fórmula,* y cuando los proyectos estaban terminados; pero cumple declarar que cuantas veces se le dió ocasión de hacer observaciones, se le escuchó con toda cortesía, aún cuando casi nunca coincidieron sus ideas con las del Ministro.

Y bien, señores; en presencia de todos estos antecedentes, dada la insuperable dificultad de la empresa para ser vencida de un momento para otro por un hombre solo (1) cualquiera que fueran sus aptitudes, ¿encontraréis arriesgado asegurar *a priori* que los planes y demás reformas fundamentales últimamente decretadas no pueden responder sino por un milagro á las verdaderas necesidades de la instrucción pública argentina?

El examen de la obra misma dirá si el milagro se ha producido.

Paso á efectuarlo, no tan prolijo como hubiera deseado porque ello me obligaría á molestar vuestra atención más de lo tolerable, pero sí con la amplitud suficiente para conseguir mi propósito.

Empezaré por el plan de estudios secundarios.

(1) Los que no han estado en contacto con la escuela y no la conocen de cerca mal pueden improvisarse en sus reformadores «porque cada uno forma principalmente sus ideas en el orden limitado de estudios á que se ha dedicado, y á menudo carece de las condiciones más elementales relativas á las necesidades y exigencias de los otros ramos». (YONA, *L'educazione secondaria in Italia).*

II

PLAN DE ESTUDIOS PARA LOS COLEGIOS NACIONALES

A cualquiera se le ocurre que cuando se trata de organizar una institución de carácter elevado, con fines principalmente morales, como cuando se desea fabricar el utensilio material más vulgar, lo primero que debe tener en cuenta el organizador ó el fabricante es el propósito al cual institución ó utensilio han de servir, para arreglar á él su trabajo. Si en vez de crear de nuevo se busca corregir algo existente, lo previo es darse cuenta exacta de cuáles son los defectos, cuáles las causas quelos producen, cuáles los medios de mejorar disminuyendo aquéllos ó suprimiéndolos por completo.

Cuando, como en el caso presente, se trata de una institución en marcha, creada para responder á necesidades de interés vital para el país, se impone con la fuerza de la evidencia que la reforma no debe acometerse si no se tiene certeza d e que los medios arbitrados serán eficaces y de que se dispondrá, una vez destruído lo existente y comenzada la nueva construcción, del tiempo y de los recursos requeridos para terminarla.

Y bien, afirmo convencido:

1° Al formular el plan de estudios, el Ministerio no ha tenido un concepto claro de los fines de la escuela secundaria.

2° No ha conocido bien las deficiencias ó no ha penetrado sus causas y, por eso, agregado á lo primero, no ha acertado en la elección de los medios para corregirlas.

Incluyo entre los medios no sólo el plan mismo, sino también los programas, la organización del profesorado, de la inspección, de las conferencias, de todo lo cual me ocuparé en momento oportuno y se verá como todo concurre á demostrar mis afirmaciones.

El acuerdo está hecho universalmente hoy respecto de los fines de la enseñanza secundaria : ampliar la instrucción general, pero sobre todo completar la cultura, la educación, el desarrollo de las

aptitudes de los niños y jóvenes á quienes las necesidades materiales no obligan á pasar directamente de la escuela primaria á la lucha por la vida, habiendo adquirido apenas, en el mejor de los casos, « lo que no es permitido ignorar para ser un hombre, lo que es indispensable saber para ser un hombre útil » (1).

Del colegio debe salir ese número considerable de ciudadanos que por el hecho de ser muy superiores en cultura á la gran masa del pueblo, pueden desempeñar un papel social de influencia decisiva en las democracias. Esos ciudadanos forman parte principal de lo que suele llamarse la clase media; deben ser capaces de comprender las necesidades y de asumir la defensa de los intereses del pueblo; tienen ó deben tener, si el colegio ha cumplido su misión, aparte de las aptitudes prácticas para el trabajo y las cualidades y hábitos morales requeridos para alcanzar la propia felicidad, las aptitudes suficientes para acertar en la elección de los ideales y del camino que los hombres superiores señalen á las sociedades y para indicarlos á su vez á la masa hoy por hoy más ó menos inconsciente del pueblo, sin tiempo ni medios para formarse por sí una opinión, prefiriendo recibirla hecha de los hombres á quienes elige ó acepta, sin deliberación, como directores de su conducta en la vida cívica.

Dicha clase media, cuyos votos personales no despreciables por su número, van á pesar en las elecciones y cuya influencia puede hacerse sentir decisivamente en los votos del pueblo todo, debe pues ser educada en consonancia con sus deberes futuros, tanto más cuanto que sus miembros van á ocupar ellos mismos, con frecuencia; distintos puestos públicos desde los cuales harán bien ó harán mal según hayan sido preparados para desempeñarlos.

Esa educación, resultante de múltiples influencias, algunas de las cuales escapan á nuestra intervención directa, tiene por factores esenciales en la escuela más que los conocimientos en sí, el método empleado para transmitirlos; más que la cantidad, la calidad de las ideas; más que la prolijidad de los reglamentos escritos, la exactitud con que se cumplan; más que los títulos de papel que exhiba el profesor, las cualidades efectivas que posea como

(1) Así lo han creído también desde hace mucho los hombres públicos más ilustrados que entre nosotros han tenido en sus manos el gobierno de la enseñanza entre ellos Avellaneda, O. Leguizamón, Alcorta, Wilde, E. Costa, etc.

educador penetrado de su misión y satisfecho de cumplirla porque de arriba se le dirige con acierto y se le estimula con la justicia en el trato.

Y bien, el Ministerio de Instrucción Pública dispone su plan descuidando precisamente lo esencial, aquello respecto de lo cual la convicción está hecha, la educación general, y en cambio pretende resolver aquello respecto de lo cual nadie se ha atrevido todavía en el mundo á decir la última palabra, ni menos á señalar una solución única. Él sí, lo dice: por aquí y nada más que por aquí los que aspiren á ser médicos; por aquí y nada más que por aquí los futuros ingenieros; por aqui y nada más que por aquí los que han de ser profesores, abogados, literatos, filósofos.

Los demás, la enorme mayoría, serán arrastrados por una vía pesada, árida, fría, hasta cierto punto desde el cual nada se domina. En la imposibilidad de orientarse y cansados para retroceder y tomar otra dirección, ya sabemos lo que harán; lo sabe el presupuesto, lo saben las oficinas públicas, lo saben tantos otros lugares en donde, después del renunciamiento á todo esfuerzo para levantarse y ser algo, se vegeta en una miseria más moral que material, privándose el país del concurso de quienes debiendo figurar entre sus mejores elementos de progreso, figuran entre sus peores enemigos.

En el nuevo plan sólo se ha tenido en cuenta el carácter preparatorio de los estudios, sin ver que á ese mismo propósito se hubiera respondido mejor atendiendo al fin esencial, si es verdad que un universitario es un hombre y un ciudadano como los demás y que aun considerado como futuro profesional, más ha menester como base una cabeza «bien hecha y no bien llena» para repetir una vez más la frase de Montaigne.

Se ha creído que con imitar bien ó mal lo que se está haciendo en el extranjero (1) y lo que otros ministros argentinos habían proyectado antes con mayor acierto, el doctor Bermejo primero, el doctor Magnasco después, el problema quedaba resuelto.

Que haya dos ciclos, se dijo: el 1° de cuatro años y el 2° de tres, como en Francia; llamaremos á uno de instrucción general y al segundo preparatorio para las universidades. Hecho esto podremos descansar tranquilos.

(1) Es sabido que después de la *enquête* el gobierno francés decretó con fecha 31 de mayo de 1902 el nuevo plan de estudios secundarios que comprende dos ciclos: de cuatro años el 1° y de tres el 2°.

Y el decreto fué hecho.

Blanca le han puesto por nombre á la criatura; pero si la pobrecita, por ser de origen híbrido, ha resultado mulata, no importa. El nombre es lo que vale.

Examinemos el primer ciclo que se pretende adaptado á las necesidades de la instrucción general.

Digo que se falta en él á principios fundamentales, comenzando por el primero que todo lo domina y por el cual se establece que debe adaptarse las enseñanzas en el orden de su presentación y en la intensidad de su desarrollo, no sólo á la capacidad mental, sino también á las necesidades de orden físico y moral del alumno. Figuran antes asignaturas que han debido venir después de otras que han sido postergadas; se destina tiempo excesivo á las que tienen valor secundario, sacrificándose las que deben figurar en primer término; han sido totalmente suprimidas asignaturas que no deben faltar; otras que por la multiplicidad de partes que comprenden y por su peculiar valor como disciplinas mentales deben estar en todo ó en la mayor parte del curso, así como algunas que deben repetirse también por la misma razón y por su utilidad práctica, se estudian en solo un año.

En resumen, un plan contra todas las reglas lógicas y pedagógicas, un conjunto tan recargado y tan inarmónico que no sólo no permitirá enseñar en la forma conveniente para producir el mayor efecto educativo, sino que será imposible que el alumno aprenda lo que se exige ni siquiera haciendo extraordinarios esfuerzos de memoria, para retener todo hasta el día del examen.

Puede afirmarse sin temor de ser desmentido, que no hay ejemplo entre nosotros, ni menos en el extranjero, de un arreglo semejante de los estudios, y voy á demostrarlo en seguida.

Ciencias exactas

Empecemos por el grupo de ciencias exactas.

¿Por qué deben figurar en un plan de enseñanza secundaria? Todos lo saben: por su especial valor como disciplina mental, y por su utilidad práctica, de aplicación inmediata y constante.

De las quejas formuladas contra los resultados de la segunda enseñanza, ¿qué parte corresponde á las Matemáticas? Se afirma, y

con verdad, que los jóvenes egresan del colegio incapaces de resolver problemas aritméticos de mediana dificultad, de aplicar sus conocimientos de Geometría á la construcción ó medición más simples y habiendo aprendido apenas, de memoria, unas cuantas fórmulas y demostraciones que si se recordaron el día del examen, huyeron ya al reabrirse las clases en marzo.

¿A qué se han atribuído tan pobres resultados? A que exigiendo demasiado los planes y programas con relación á la edad de los alumnos, á lo que saben cuando ingresan, y al tiempo de que disponen, éste no alcanza, si ha de recorrerse el programa todo y si ha de hacerse la enseñanza á base de mucha, mucha ejercitación práctica antes y después del enunciado y demostración de principios y reglas generales; y ya se sabe la importancia capital que debe darse y no se da á la resolución constante de problemas.

¿Cómo remedia el nuevo plan estas deficiencias?

Haciendo mucho mayor el recargo de lo que fué en las peores épocas. Agregando á la Aritmética en primer año toda la Geometría plana que ahí empieza y ahí termina; trayendo á segundo año la del espacio, íntegra también, sin perjuicio de empezar recién en tercero el Álgebra que á su vez debe terminar ahí y con ella, siempre en tercer año, la Trigonometría, toda la Trigonometría, la rectilínea y la esférica; y por si eso no bastara, se agrega al grupo dos horas de Contabilidad. En cuarto año, Cosmografía y Topografía.

Si alguna de los personas que me escuchan no hubiese examinado por sí misma el plan, sírvase hacerlo después para convencerse de que la pasión no me está haciendo inventar nada.

Y nótese, además, que para acentuar el carácter de esta reforma, se exige ahora un año menos de estudios primarios (el 5° grado en vez del 6°) para ingresar y no se fija límite de edad, lo cual da lugar, lo saben bien cuantos tienen experiencia en estas cosas, á que niños de 9 años estén ya en el Colegio.

¡Qué contentos deben hallarse los directores de ciertos institutos particulares con este triunfo por ellos conseguido y que tan caro puede costar al país!

Con razón el ministro actual no ha sentido las resistencias que molestaron á sus antecesores.

Y bien; ¿qué motivos ha podido determinar tan curiosa distribución de las Matemáticas?

No se ha dicho y creo que nadie lo sabe.

Cuando el Inspector general devolvió al Ministro los originales

del proyecto que le había entregado para que con ellos á la vista le arreglase el plan transitorio á que debían someterse durante 1903 los alumnos ya en curso, para empalmar desde 1904 con el nuevo plan en toda su extensión como fué su primer propósito, dicho funcionario se permitió observar la deficiencia. El Ministro contestó que el plan podría cumplirse muy bien, bastando para ello con hacer «intensiva» la enseñanza. Agregó que gracias á eso, cuando él estudiaba preparatorios, se aprendía. Y nada más.

No habiéndose, pues, hecho saber las razones científicas en que se funda cambio tan grande introducido en la colocación de las ciencias exactas, traté de encontrar antecedentes que pudieran explicarlo de alguna manera. Los antecedentes tampoco lo explican; lo condenan de un modo inapelable, dentro del país y en el extranjero.

En nuestros planes, desde 1876 hasta 1900 (24 años) nunca ha estado la Geometría del espacio antes del cuarto año. Solamente en los del 63, 70 y 74 y después en 1901 (1), estuvo en tercero. Jamás en segundo.

Excusado es decir que el Algebra nunca estuvo como ahora, después de la Geometría del espacio, ni la Trigonometría antes del quinto año (2). Esta última asignatura hasta fué totalmente suprimida en algunos planes (3), ocurriendo lo mismo con la Topografía.

La comparación resulta más desastrosa para el nuevo plan si la hacemos con los que rigen en el extranjero. Para no hacer interminable este trabajo, tomaré solamente cuatro naciones, eligiéndolas de entre aquellas que por tener cada una un plan general para la nación entera y no planes que pueden variar mucho hasta dentro de cada estado, como ocurre en Estados Unidos, hacen posible y exacta la comparación: Elijo, pues, Alemania, Francia, Suecia é Italia.

Las conclusiones á que llegaremos no variarían si tomáramos cualquier otro país adelantado de Europa ó América.

(1) Y nótese que en 1901 se exigía, para ingresar al colegio, haber cursado la escuela primaria *completa* y tener 14 años de edad.

(2) Hay una sola excepción: en el plan de 1879 la Trigonometría, la rectilínea nada más, estuvo en 4° año con Geometría del espacio.

(3) Verbi y gracia, en el plan tan meditado de 1891, y en los de 1893, 1900 y 1901.

Y bien; en ninguno de los cuatro países se estudia la Geometría del espacio antes del curso correspondiente á nuestro cuarto año; en dos, Suecia é Italia, ni siquiera en cuarto, sino más adelante.

En cambio, nótese bien esto, se estudia Aritmética, Algebra y Geometría plana durante cuatro y tres años en los cursos equiparables á nuestro primer ciclo (en Francia, la Geometría plana sólo figura en dos años).

El estudio paralelo de la Aritmética, Algebra y Geometría plana, ofrecen, como sabéis, ventajas pedagógicas, sobre todo cuando el profesor es el mismo en uno ó varios cursos; permite correlacionar á cada rato los conocimientos y hacer á tiempo aplicaciones y repasos que los aclaran y afirman. Del punto de vista capital de la educación que tanto se olvida en la reforma, reporta otro indiscutible beneficio: el de permitirnos someter la inteligencia del alumno, durante todo el curso, á la influencia de los distintos y característicos ejercicios á que el estudio del número y de la extensión se prestan; y no necesito agregar cuanto más ameno, porque más concreto y visiblemente útil, resulta así el aprendizaje.

« Es de primera importancia convencer al alumno de que las matemáticas no son únicamente un conjunto de admirables teoría abstractas, sino un poderoso instrumento de aplicación », decía el Ministro Carballido en una de las más importantes circulares que sobre enseñanza secundaria se hayan producido entre nosotros.

Si no hay, pues, razones técnicas que justifiquen el cambio tan extraordinario introducido por el ministro actual ni antecedentes que lo expliquen en los demás planes del mundo civilizado, ¿dónde buscar el fundamento de la reforma?

Ah! quedan los informes pedidos por el Ministerio á las Facultades Universitarias y que el actual Ministro publica en un folleto como antecedentes de sus decretos diciendo expresa y textualmente en el último considerando del que me ocupa que « *para producirlo se ha consultado previamente la opinión de las Universidades Nacionales en la composición conspicua de sus facultades* ».

En todo el folleto hay sólo dos estudios, más ó menos detenidos, de la cuestión: 1° el informe de la Comisión Universitaria, constituída con delegados *ad hoc* de las cuatro Facultades de Buenos Aires; 2° el informe especial de la Facultad de Matemáticas, el 1° de 1901, el otro de agosto 12 de 1902, ambos anteriores á la requisición de este ministro (agosto 16) y entiendo que provocados los dos por el doctor Magnasco. Entre las ocho firmas que

figuran al pie del primer informe, está la del doctor Juan R. Fernández.

Y bien; no es culpa nuestra si el plan formulado por la Comisión Universitaria, plan « *consultado previamente* » se inspiró en el de Alemania, como expresamente se declara y si, por eso, distribuye como allí, más ó menos, las Matemáticas, incluyendo la Aritmética desde el primero al quinto año; el Algebra y Geometría plana desde segundo á cuarto, apareciendo recién en este último la Geometría del espacio que se termina en quinto (es decir dos años) con la Trigonometría rectilínea; suprime totalmente la Topografía y la Trigonometría esférica relegada á un curso especial para los que pretendan ingresar á la Facultad de Matemáticas.

El segundo informe, de esta última Facultad, completa el estudio de las Matemáticas en siete años (pues tiene el proyecto de plan dos ciclos); la Cosmografía aparece en quinto y á su lado, como asignatura aparte, dice « Matemáticas »; luego, aunque el detalle falte en el plan, se desprende evidentemente que tampoco en este se ha podido inspirar el Ministro que termina las Matemáticas propiamente dichas en los tres primeros años.

La Universidad de Córdoba tampoco es favorable al nuevo plan, pues nada serio tiene que objetar al plan anterior (con Geometría del espacio en cuarto año); en cambio, cree que podría suprimirse sin inconveniente alguno del programa de quinto año la Trigonometría esférica, que el Ministerio pone en tercero.

Todos los antecedentes citados deponen, pues, en pro de la absoluta sinceridad del Ministro al declarar que los planes eran obra suya exclusiva, como lo dijo al Inspector general entonces.

Por lo demás, no he oído á nadie jactarse como otras veces de haber intervenido directa ó indirectamente en su confección. Sólo sé de algunos que han sufrido algún tiempo al convencerse de que se les creía complicados en ella.

Lo que no resulta confirmado en esta parte ni resultará en otra alguna, es que la reforma consulte lo que se hace « *en los institutos y pueblos más adelantados* », ni los « *progresos continuos de las ciencias* », ni lo resuelto por « *los principales educacionistas nacionales y extranjeros* », como se repite con mucha insistencia en los considerandos del decreto.

(1) Es sabido que esa comisión aconsejó un plan sin bifurcaciones y de una duración de seis años.

Dejemos, pues, las ciencias exactas, convencidos de que los alumnos no aprenderán bien ni las operaciones fundamentales, obligados como estarán á recorrer pronto un programa que por mucho que quiera reducirse á lo esencial, será siempre enorme.

La aptitud y seguridad para resolver los problemas de Aritmética, Algebra y Geometría, no se adquiere sino en virtud de ejercicios repetidos y continuados durante el tiempo suficiente.

Este falta y por lo tanto, menos lo encontrará el profesor para completar su misión como educador de la inteligencia y del corazón, haciendo que el niño asista á menudo á la historia viva de los inventos y descubrimientos de los sabios.

« Hay verdades científicas, dice Descartes, que son batallas ganadas » y Fouillée agrega: « Contad á los jóvenes las principales y más heroicas de estas batallas ; los interesaréis así en los resultados de las ciencias y desenvolveréis en ellos el espíritu científico por medio del entusiasmo por la conquista de la verdad ; les haréis comprender el poder del razonamiento que ha traído los descubrimientos actuales y traerá otros. Qué interés adquirirían la Aritmética y la Geometría si se agregase un poco de su historia á la exposición de sus principales teorías, si se asistiese á los esfuerzos de los Pitágoras, los Platón, los Euclides, ó más tarde de los Viète, Descartes, Leibnitz. Las grandes teorías, en vez de ser abstracciones muertas y anónimas, se convertirían en verdades vivientes, humanas, que tendrían su historia como una estátua que es de Miguel Angel, como un cuadro que es de Rafael ».

Algo de esto podría hacerse con provecho antes de terminar el primer ciclo. Será imposible con el plan actual.

Ciencias naturales

Todos saben que enseñadas con inteligencia, las Ciencias naturales desarrollan en el niño el amor á lo verdadero y lo bello, le habitúan á observar bien y á interpretar racionalmente los fenómenos que le rodean ; le hacen refractario á prejuicios y supersticiones ; le convencen de las ventajas de proceder con orden y prudencia en el trabajo; le enseñan que las leyes que rigen los hechos físicos no se violan impunemente y, como consecuencia, le sugieren que lo mismo debe ocurrrir con los que rigen los hechos morales. Son, en una palabra, un precioso medio para desarrollar el espíritu

científico, con repercusiones de orden moral no menos preciosas (1), cuando el profesor sabe serlo y cuando la obligación reglamentaria de enseñar en tiempo escaso un programa excesivo, no le inhabilitan para poder cumplir su misión.

Por todas esas ventajas agregadas á las de orden práctico material, figuran esas ciencias en todos los planes del mundo, distribuidas en todos los cursos, en orden lógico, en relación á la mayor ó menor facilidad de su estudio y dando tiempo suficiente para su eficaz desenvolvimento.

En el nuevo plan se incurre en el error gravísimo de acumularlo todo, Botánica, Zoología, Anatomía, Fisiología, Higiene, Mineralogía y Geología, Física, Química orgánica é inorgánica, en el cuarto año.

Hasta ese momento, ni una palabra de la materia: los alumnos no mirarán más que al libro, al cuaderno, al pizarrón y al mapa de Geografía, no irán á un jardín, al campo, al museo, á un gabinete de Física, á la sala de Historia Natural, á ponerse en contacto directo con las cosas y los fenómenos, para admirar la armonía de las leyes naturales y aprender á utilizarlas; oirán hablar de batallas sangrientas en que los pueblos se arruinan para realizar á menudo, vulgares ambiciones de monarcas, ó para satisfacer venganzas, deseos de predominio, etc., pero no oirán la relación animada, llena de ejemplos y sugestiones saludables, de otras batallas libradas paciente y abnegadamente por el sabio en su laboratorio para realizar el invento soñado que será fecundo en aplicaciones útiles ó para arrancar á la naturaleza un secreto cuyo descubrimiento ha de traducirse en mayores comodidades para la humanidad entera.

« La verdad, ha dicho Huxley, se ha entregado á la paciencia de los sabios, á su amor, á su sencillez, á su abnegación, mucho más que á su genio ». La lección fecunda de Moral y de Lógica que de la historia de los inventos y descubrimientos se desprende, como ya he dicho al ocuparme de las Matemáticas, no se dará á los jóvenes tampoco con motivo de las Ciencias naturales, porque la parte del tiempo que á esto hubiera podido consagrarse se dedicará al apren-

(1) « La ciencia, desarraigando, doquier se implanta, los prejuicios, causas de tantos odios, y las supersticiones, fuente de tantos crímenes, ara el campo en que podrá germinar y florecer la semilla que demasiadas espinas sofocan y un exceso de piedras esteriliza » (Gaston Paris).

dizaje de fechas, nombres, fórmulas trigonométricas, reglas gramaticales y definiciones abstractas, todo destinado á olvidarse sin dejar huella apreciable en el cerebro.

Metidos como por sorpresa, al llegar al cuarto año, en el campo, hasta entonces para ellos inexplorado, de las Ciencias naturales, les llegará la terminación del curso y con éste el de sus estudios, antes de que tengan tiempo de orientarse para andar por él con el paso y la dirección convenientes.

¿Cuándo y cómo hacer, no digo ya incursiones racionales en la historia de los descubrimientos, pero ni siquiera las aplicaciones y repasos que afianzan lo aprendido?

¿Cómo hacer *intensiva* la enseñanza, diré, para emplear la palabra ministerial?

Con semejante acumulación de asignaturas algunas de las cuales hasta por razones de subordinación lógica deben estudiarse antes que otras, los alumnos que terminaran el primer ciclo en el que habrían estudiado cuatro años de Historia general, antigua, media, etc., y tenido 12 lecciones semanales de Idiomas durante tres años, y 6 durante el cuarto año, saldrían á la vida sin el conocimiento de las leyes y principios más fundamentalas que rigen los fenómenos físicos. En lo que respecta á las nociones de Anatomía, Fisiología é Higiene humanas volverán á tener valor de actualidad las palabras que Spencer escribía hace medio siglo: « Hombres que se avergonzarían de que se les sorprendiera diciendo Ifigenía en vez de Ifigenia, y que considerarían como un insulto cualquiera imputación de ignorancia con respecto á los milagros fabulosos de un semi-dios, no se muestran nada avergonzados al confesar que no saben dónde están situadas los trompas de Eustaquio, cuales son las más importantes funciones de la médula espinal, cuál es la temperatura ó pulsación normal ó cómo se verifica la dilatación de los pulmones ».

Como en las peores épocas, apenas habrán podido preparar con el texto y sin salir de la clase, las respuestas necesarias para pasar en el examen.

La mayoría de los alumnos egresarán del colegio antes de terminar los estudios sin haber aprendido nada de esas materias ni, sobre todo, recibido la saludable influencia educadora qne ejercen en el espíritu.

« Más valiera, dice un médico, G. Le Bon, suprimir totalmente esta enseñanza ; así siquiera los alumnos no habrían adquirido

horror profundo á una ciencia que es quizá de todas la más atrayente y sin duda la más fácil de enseñar ».

No piensa lo mismo el ministro actual que también es médico. Verdad que M. Le Bon sabe, además, de psicología y es sociólogo.

¿Qué razón ha podido tener el Ministro para disponer en la forma adoptada las asignaturas en cuestión?

No le he oído sino una cuando le presenté la objeción y opiné en pro de la reforma iniciada por su antecesor el doctor González que introdujo la Historia natural desde el primer año: cree que esos estudios, dado el carácter que han de tener, no pueden acometerlos sino los alumnos mayores, nunca los de los años inferiores.

¿Qué carácter entiende el Ministro que han de tener? ¿Intensivo?...

Pero, ¿no son los mismos niños los que en segundo han de estudiar intensivamente Geometría del espacio, y en tercero resolver ecuaciones de segundo grado, entender y aplicar fórmulas de Trigonometría rectilínea y esférica, demostrar principios abstractos áridos que no habrán podido llegar á su mente por intermedio de los sentidos?

El estudio de la Botánica y de la Zoología, con el carácter que ha de revestir en la escuela secundaria, ¿es difícil, imposible para los alumnos de los años inferiores?

Oh!... interróguese al último de los maestros con un poco de experiencia!

Abundemos, sin embargo, en elementos de juicio, para que hasta los más dispuestos, si los hay, á sostener los decretos ministeriales, no puedan atribuir al apasionamiento nuestra crítica que, por lo demás, hubiera podido hacer sin dificultad cualquier persona medianamente versada en estas cuestiones.

¿Hay precedentes entre nosotros ó en el extranjero que justifiquen la reforma?

No, y aquí se reproduce el caso de las Matemáticas más terminante aún, si cabe, sobre todo si la comparación la hacemos con los planes extranjeros, en primer término con los del país en que más pretende inspirarse el Ministro, aunque no lo hace: Alemania.

Entre nosotros no hubo un sólo plan en el que el caso actual se encuentre producido. Cuando menos, el curso de Ciencias naturales se ha desarrollado en dos años (planes de 1893 y 1901); en los demás se desarrolló en tres años (siete planes), en cuatro años (dos planes) y hasta en cinco años (plan Wilde de 1884).

En Italia se estudia dos años la Historia natural en las clases IV y V que corresponden á 3° y 4° del plan ministerial y se sigue estudiando durante tres años más en el Liceo donde hay, aparte, tres años de Física y Química.

En Alemania se estudia Historia natural en lo que corresponde á los cuatro años de nuestro 1er ciclo; en 3° (III A) se agrega la Física que continua en 4° (II B), donde se incorpora la Química y con ella la Anatomia, Fisiologia é Higiene humanas.

Está establecido allí que en cuanto sea posible, el profesor que enseña en un curso uno de los tres ramos, enseñará el otro ó los otros dos según sea en 3° ó 4° (III A ó II B); puede así correlacionar los estudios que se auxilian recíprocamente y mostrar con más facilidad la armonía, la unidad de la ciencia (1).

En Francia, también en los cuatro años del primer ciclo, así distribuídos: Zoología en 1°, Botánica y Geología en 2°; en 3° Física y Química que continuán en 4° donde se agrega Anatomía, Fisiología é Higiene.

En Suecia, tanto en el plan vigente como en el propuesto por la comisión especial á que hice referencia al principio, figuran las tres asignaturas desde el 1er año, continuándose sin interrupción en los cuatro del ciclo.

De hoy en adelante, más que en las peores épocas, será, pues, el texto nuestro principal medio de enseñanza, el único «práctico» que hallarán profesores y alumnos para salir del paso preparando en tan poco tiempo «las respuestas» á un programa tan vasto.

Una vez más, el reformador habrá conseguido que se haga precisamente todo lo contrario de lo que se hace en el país que le gusta señalar como modelo. En Alemania el texto no se usa para preparar recitaciones y sólo contiene, dice Russell, lo necesario para auxiliar al alumno en los ejercicios de clasificación.

No haya temor de que se destruyan pronto, por el uso excesivo que de ellos se haga, los aparatos traidos últimamente de Europa.

Han de romperse pronto porque se usen con precipitación por manos inexpertas, cuyas torpezas no habrá habido tiempo de prevenir con suficientes explicaciones previas, ó se conservarán intac-

(1) En Alemania el principal fin de toda instrucción en Ciencias Naturales es «cultivar el habito de observar con agudeza y cuidado, robustecer el poder de razonamiento en el alumno, acrecer su habilidad para expresar claramente lo que ve y piensa» dice James E. Russell en su libro *German higher schools.*

tos, flamantes, porque el profesor, queriendo economizar siquiera ese gasto, preferirá «hacer» verbalmente y pedir que del mismo modo se « hagan » los experimentos y demostraciones.

Historia y Geografía

¿Ha sido más acertada la reforma en la parte correspondiente á Historia?

Por el contrario, aquí tanto ó más que en los dos grupos de asignaturas científicas analizadas, se comprueba que no se ha tenido en cuenta para nada la función educativa y moralizadora de la escuela secundaria. Y es precisamente por su valor formal que la Historia figura en todo plan secundario; la general, por los ejemplos que de ella es posible extraer, porque nos muestra el lugar que ocupamos en el mundo y en la sucesión de los tiempos, nos da á conocer las distintas civilizaciones y lo que á cada una debemos y nos sugiere lo que nos corresponde hacer para contribuir á nuestro turno al bien de las que nos sucedan; la nacional agrega á los beneficios de la anterior el de darnos á conocer lo que más de cerca nos interesa : nuestros antecesores inmediatos, los que constituyeron nuestro hogar, dándonos vida autónoma y con la libertad alientos para luchar por el progreso, sintiéndonos alguien, con nombre propio, con responsabilidad y los estímulos que la acompañan para salir airosos en la lucha.

Pero esos estímulos se apagan y el egoísmo estrecho surge y llega á dominarlo todo, si no se mantiene vivo en los ciudadanos el sentimiento de la nacionalidad, ese culto capaz por sí sólo de levantar á un pueblo de entre ruinas, los ejemplos abundan, el culto de la patria.

Para despertar y mantener vivo ese estímulo, todos sabemos cuán precioso recurso es la Historia nacional unida á la Geografía. Y no es por cierto la Argentina, tierra pobre en extensión ni en fecundidad ni mucho menos en bellezas naturales; sobran en ella riquezas y los encantos físicos que tanto contribuyen á hacernos amables las cosas y las personas; ni es pobre su historia en ejemplos de amor á la verdad y á la justicia, de respeto al orden y á las instituciones, de labor y perseverancia, de altivez y de modestia, de abnegaciones conmovedoras y de heroísmos sublimes, de todo lo que, junto con el valor militar, constituye el más puro patriotismo.

Hasta en nuestras nacientes industrias tenemos ya ejemplos que extraer para presentarlos como lección á la juventud.

Tampoco faltan sombras, ejemplos de maldad y errores que exhibir con tino para hacerlos servir como lección que enseñe á evitarlos, del mismo modo que al hablar de lo que la patria es en el presente no hemos de ocultar sus defectos sino que hemos de señalarlos apuntando á la vez la parte de acción que nos corresponde para corregirlos, alentados, como podemos serlo, por la convicción de que por grandes que sean aquellos y múltiples las causas de nuestro decaimiento moral, hay todavía mucho sano, muchas energías acumuladas, para servir de cimiento al nuevo edificio,

Por eso, nadie lo ignora, los pueblos civilizados de la tierra dan en sus planes de enseñanza secundaria el primer lugar á la propia historia. Por ella empiezan consecuentes, además, en esto, con un elemental precepto que aconseja proceder de lo conocido y más cercano y por lo tanto más interesante y fácil para el niño y el joven, á lo desconocido y más lejano; y por ella terminan, obteniendo así otra ventaja: la de que el alumno con edad é instrucción, vale decir aptitudes mayores, puede explicarse mejor los hechos, penetrar sus causas, desprendiendo consecuencias y lecciones que antes hubieran escapado á su inteligencia. Aprenderá con eficacia mayor, por cuanto conocerá lo más importante de la Historia general, la influencia ejercida y la que pueden ejercer unos pueblos sobre otros, mostrándoles la conveniencia de cultivar con todos cordiales relaciones y establecer el intercambio de sus productos materiales y morales; infundiéndole en fin, la convicción profunda de que cada país necesita del amor y del trabajo perseverante de sus hijos todos para alternar dignamente entre los demás pueblos de mundo.

Así, pues, como la madre creyente habla al niño de Dios aun antes de que le entienda, convencida de que si lo hace con el calor comunicativo que da la sinceridad, la impresión queda en el alma de la criatura, así el Colegio al recibir al niño le habla en seguida de la patria, y hablándole de la patria despide al joven para que se inicie en las tareas de la vida como hombre y como ciudadano, sintiendo todavía resonar en sus oídos la voz vibrante, llena también de convicción sugestionadora, del profesor, y conmoverse de nuevo su corazón juvenil al recordar los hechos de civismo que empezaron á estremecerlo en el aula. Y quien así comienza, probable es que ya no sufra desviaciones lamentables.

He ahí por qué entre nosotros; desde 1863, figura la Historia argentina desde el principio del curso, con frecuencia en el primero y el último, ó en los dos primeros y en el último (1).

Ese tiempo, tres años, es lo menos que dedican los cuatro países que he tomado para hacer mis comparaciones, en los cursos correspondientes al primer ciclo nuestro: en algunos se estudia durante los cuatro años, como ocurre en Suecia é Italia, sin perjuicio de tratar simultáneamente en los mismos cursos, la Historia general (2).

Si ello es así — y perdonadme que haya entrado en las anteriores consideraciones tan elementales, pero que interesaba repetir para que resaltara mejor la enormidad del error en que ha incurrido el Ministerio — y si lo menos que debió hacerse era respetar nuestros buenos precedentes, ¿cómo explicar el paso atrás que representa el nuevo plan con un solo raquítico curso de Historia argentina en el último año, á razón de una hora y media por semana durante poco más de ocho meses? ¿Cómo justificar que se dedique exacta-

(1) Por excepción y sólo en dos planes, vigente uno antes del de 1884 é implantado sin decreto ministerial figura la Historia nacional en los últimos años nada más.

(2) He aquí lo que comprende el programa de Alemania en los cursos aludidos:

IV. Resumen de la Historia griega hasta la muerte de Alejandro el grande, simples indicaciones sobre el imperio de los Diadoques; bosquejo de la historia romana hasta la muerte de Augusto, agrupando los hechos alrededor de los principales personajes. La época anterior á Solón por una parte y á Pirro por otra deberá ser tratada muy sucintamente.

A propósito de la Historia griega, se darán las indicaciones más indispensables sobre los pueblos civilizados más importantes de Oriente, que no figuren ya en la Historia bíblica.

Datos más indispensables é indicaciones necesarias sobre el teatro de los acontecimientos históricos.

III. B. Rápido bosquejo de la Historia del imperio de Occidente después de la muerte de Augusto é Historia de Alemania hasta fines de la Edad Media. *La historia exterior no deberá abordarse sino en cuanto tenga importancia general.*

III. A. Historia de la Alemania desde el fin de la Edad Media hasta el advenimiento de Federico el Grande y en particular historia de la casa de Brandeburgo y de la Prusia.

La historia exterior no deberá ser abordada más que en cuanto sea necesario para la inteligencia de la historia nacional.

II. B. Historia de la Alemania y de la Prusia desde el advenimiento de Federico el Grande hasta nuestros días (fundación del imperio alemán).

mente tanto tiempo á la Historia Argentina á partir del descubrimiento hasta hoy como á la Geografía de Asia, Africa y Oceanía, ó como á la Cosmografía ó á la Topografía ó á la Contabilidad y esto en el último año de estudios recargadísimo, donde, como ya hemos visto, se encuentran acumuladas toda la Historia natural, la Física, la Química y ocho materias más, por cuyo motivo ni siquiera queda el recurso de que el alumno disponga de tiempo sobrado fuera de las horas de clase para suplir el escaso que en éstos se destina á la Historia?

¿Cómo explicarlo tan luego ahora que la cantidad de extranjeros es mucho mayor que hace 40, 30, 20, 10 años? Y hemos de extrañarnos después, si una estadística que todavía no se ha hecho, llega

Desarrollo social y económico del imperio de Alemania hasta 1888, insistiendo sobre los servicios prestados á la nación por la dinastía de los Hohenzollern, especialmente en lo que concierne al mejoramiento de las clases rurales, de la burguesa y de la obrera.

Y encabezando el programa se expresa en esta forma el fin general de la enseñanza de ese ramo: « Hacer conocer á los alumnos los acontecimientos importantes de la historia universal y *en particular de la Alemania y de la Prusia*, considerada en la relación de los efectos á las causas; desarrollar el sentido histórico». Es decir precisamente á la inversa de lo que establece el ministro Fernández en su plan.

Y transcribo sólo el programa de Alemania por tratarse del país que más merece el respeto ministerial. Y conste que en los otros tres países, Francia, Italia y Suecia resulta más desventajosa para el plan Fernández la comparación, pues en Francia, por ejemplo, á una distribución análoga á la alemana en los cuatro años del primer ciclo, se agrega que en los cuatro años anteriores (X, IX, VIII y VII) se estudia historia nacional y solamente historia nacional (todos saben que los liceos ó gimnasios europeos comprenden además de los cursos secundarios propiamente dicho, los cursos inferiores correspondientes á la escuela elemental y superior primaria nuestra). En Italia y Suecia ya he dicho que se estudia historia patria en todos los cursos sin excepción, encabezándose el programa sueco con estas palabras que indican el fin de la enseñanza. « Conocimiento de la historia patria, con preferencia á la de los tiempos modernos, lo más importante de la constitución nacional y la organización comunal. Nociones de historia general, preferentemente de la moderna » (programa formulado por la comisión especial).

Entre nosotros, un conocido profesor de la materia, tan ilustrado como empeñoso, el señor José J. Biedma, decía en 1895 en un informe al rectorado del Colegio Nacional: « Creo, señor rector, que el estudio de la Historia nacional debe plantearse con mayor latitud y profundidad y en todos los años del curso de instrucción secundaria, aunque para ello deba restringirse algo el de la Antigua Moderna y Contemporánea que actualmente se exige». (Memoria del doctor Bermejo, tomo III, página 19).

á revelarnos que ocupa las paredes de hogares en que viven seres nacidos en este país, mayor número de retratos de heroes y monarcas extranjeros que de próceres y grandes hombres argentinos.

¿Cómo explicar que se incurra en eso que es algo peor que un error, en un plan que se pretende convertir en ley precisamente al iniciarse lo que se puede llamar una época nueva, puesto que desaparecida la espada de Damocles suspendida sobre el país en forma de una guerra internacional probable, ha de afluir de nuevo la inmigración atraída por las ventajas que volverá á ofrecer el país, á cuyos progresos materiales y morales han de consagrarse en adelante los mayores esfuerzos de pueblos y gobiernos?

Entre tanto, la Historia universal se estudia durante los cuatro años del ciclo, dedicándose á la de Oriente todo un año con el mismo horario que á la Argentina : á la de Grecia y Roma, el doble del tiempo; el doble también á la Media y Moderna y una mitad más, que á la Argentina siempre, á la Contemporánea.

¿No queréis creerme? Examinad el plan con vuestros propios ojos. No me ofende vuestra duda muy justificada.

Podréis hacer todavía otra comparación con el Dibujo, con este sugestivo resultado : que mientras á nuestra historia se destina 2 lecciones de 45 minutos cada una por semana, al Dibujo (cuya importancia no pretendemos amenguar por esto) se destina tres de una hora y media cada una *durante los cuatro años del ciclo*, es, decir, *doce veces* más tiempo que á la Historia nacional; y si queréis hacer la comparación con toda la Historia, general y patria, hallaréis que á pesar del excesivo tiempo consagrado á la primera, el Dibujo aparece con una diferencia á su favor de que no hay ejemplo en ninguno de los planes extranjeros. Y eso, aún haciendo la comparación, en lo que respecto á la Alemania, no con el plan de los Gimnasios, sino con el de las Escuelas reales superiores.

El tiempo total que el plan nuevo adjudica á la Historia en el primer ciclo, es el doble del que en los cursos correspondientes le dedican en Alemania, en Francia y en Italia, un tercio más de lo que se le destina en Suecia.

Y esto cuando en todas partes empieza á admitirse que no es siempre seguro ni tan grande el influjo de la Historia general en la formación moral del alumno secundario y á reconocerse la necesidad de « reducir el estudio de la Antigua á un breve cuadro fácil de encerrar en un número de páginas muy pequeño », á fin de poder

consagrar atención preferente á la Historia nacional, moderna y contemporánea (1).

Lo mismo ocurre en la Geografía argentina. Fuera de su valor propio como instrucción y disciplina, unida á la Historia, completándola, aumentando la una al interés y la inteligencia de la otra, la Geografía proporciona al profesor que tiene conciencia de su misión educadora, sobre todo como «educador de argentinos», preciosos recursos.

Ya puede renunciar á emplearlos en la escala en que fuera menester, porque también ella, y en esto el Ministerio ha sido lógico, figura arrinconada en el cuarto año con el mismo exiguo tiempo que su compañera. Y aquí caben las mismas comparaciones hechas poco antes. Baste recordar una: que el mismo horario que á la Argentina se destina á la Geografía de Asia, Africa y Oceanía.

Considerad tan sólo el tiempo que los ejercicios prácticos de cartografía requieren si ha de obtenerse de ellos el necesario provecho, y decidme si será «intensivo» el estudio de este ramo y si aquél alcanzará al profesor para exhibir fotografías, hacer proyecciones luminosas, completar de viva voz la descripción de las riquezas que encierra y del porvenir que promete nuestra tierra, mostrar en todas las formas á sus discípulos cuán grande y bello es el propio suelo, y cuán pródigo en retribuciones puede ser para quienes sepan explotarlo con perseverancia y cariño.

Resulta, pues, que cuando la prensa nacional haciéndose eco del sentimiento sincero que á todos los buenos ciudadanos anima,

(1) «Temo que la Historia ocupe demasiado lugar en nuestros estudios. La Historia es una mnemotecnia ó una filosofía. Mientras no pasa de una mnemotecnia, corre el riesgo de ser para el niño una fatiga á pura pérdida; sólo se vuelve una filosofía con la edad y sobre todo cuando el adolescente es llamado á aplicar su reflexión al mundo próximo á aquel en el cual él mismo debe vivir. Los Ingleses enseñan la Historia retrospectivamente. Comienzan por el estudio de los acontecimientos contemporáneos y los refieren, remontándose, al pasado, que por otra parte, no llevan muy allá. Nuestro espíritu lógico, que gusta deducir las consecuencias de sus causas no se prestaría á este método. Pero, para el niño, ¿no habría ventaja en no presentarle más que las grandes etapas de la Historia antigua y de los primeros siglos de nuestra propia historia bajo la forma de cuadros que hieran su imaginación y, provocando comparaciones con lo que diariamente ve á su alrededor, le dejen una impresión duradera? (Gréard, *Enquête*, tomo I, página 10).

insiste en la necesidad de levantar el espíritu público, vigorizando la fibra patriótica, estimulando á todos los hijos del país á que cumplan sus deberes cívicos en vez de vivir en culpable abstención los unos, sirviendo como instrumentos pasivos á profesionales de la política los otros, el Ministro de Instrucción Pública organiza la enseñanza nacional de modo que la inmensa mayoría de los alumnos que ingresan al Colegio saldrán de él sin haber tenido una sola lección de Historia argentina, ni una sola de Instrucción cívica, ni una sola de Geografía nacional. Los pocos que terminen el cuarto año apenas habrán tenido tiempo para aprender del mismo modo que aprendieron definiciones gramaticales, unos cuantos nombres, hechos y fechas, de lugares, personas y acontecimientos argentinos sí, pero que se juntarán y equipararán en su memoria á las demás « palabras » de Geografía é Historia de países extraños, sin dejar impreso en sus corazones sentimiento alguno de gratitud, estímulo ninguno que los impulse á conservar y mejorar con cariño lo que sus antepasados argentinos les dejaron como herencia.

¿Es así como contribuye el Ministerio de Instrucción Pública al anhelado despertar?

Oh, no dudemos, justo es, de las buenas intenciones ministeriales, pero reconozcamos la gravedad de este error (1).

Moral

Una duda puede asaltar, sin embargo, á quien no conozca todavía los detalles del plan; una sospecha cuya confirmación si bien no disculparía un error tan imperdonable ni suprimiría sus efectos, por lo menos los atenuaría: ¿No será, acaso, que el Ministro, más radical en esto que algunos escritores que tienen poca fe en la enseñanza histórica como medio de educación moral y cívica, le niega en absoluto toda influencia, pero la sustituye en cambio con algo que considera mejor, por ejemplo, con la enseñanza directa de la Moral?

Lástima grande, señores, pero tampoco esta relativa belleza es

(1) Dice el doctor Alcorta en su libro *La Instrucción secundaria:* « Es posible que haya discordancia en la distribución de las asignaturas como la hay en su designación, pero sobre lo que no puede existir sino una sola opinión es en su carácter nacional y en la distribución respondiendo á esta idea, so pena de ser un ignorante ó un enemigo del país para el que se trata de resolver el problema

verdad. En el plan que analizo ha sido totalmente suprimida esa asignatura.

En la escuela secundaria, cuya organización, planes, reglamentos, personal docente, etc., todos están de acuerdo en que debe reformarse consultando en primer término la necesidad de que se eduque intelectual y más que intelectual moralmente, no se enseñará moral. Sólo se dará esa instrucción á una parte de los que pasen al segundo ciclo, al preparatorio para las Universidades, exceptuando, cosa extraña y también inexplicable, los que se preparen para la Facultad de Matemáticas.

« La educación moral no es completa si no cuando el hábito de hacer el bien y de evitar el mal se ha vuelto inconsciente », es decir que « la grandeza de un carácter puede medirse por la fuerza inconsciente de su moralidad » (1).

Esta perfección sólo puede alcanzarse por la acción combinada de múltiples factores, la herencia entre los primeros y en seguida el medio en que el hombre se forma.

Por eso nada es tan eficaz en la escuela, ¿ quién no lo sabe? como el ejemplo del maestro y de cuanto al alumno rodea, la vida toda de la escuela, la estrictez con que se cumplen invariablemente las reglas de orden, en las lecciones, en los trabajos escritos, en el trato de alumnos y profesores, de alumnos entre sí y hasta en las relaciones con las cosas inferiores y materiales del establecimiento.

Cada profesor es, quiéralo ó no, lección viva eficaz, por el ejemplo de su conducta, también por el espíritu que anime su enseñanza, por la parte de sí mismo que en ella ponga, sea cual fuere la asignatura á su cargo.

De ahí que si no se exigen, deben exigirse, como garantía necesaria, títulos profesionales y antecedentes morales determinados á cuantos al profesorado se dediquen.

Nadie duda de esto.

Pero así como en la enseñanza de los demás ramos, de la Historia natural, por ejemplo, se observa al principio los fenómenos tal como se presentan y se van acumulando observaciones que se clasifican más tarde para retener mejor sus cualidades ó las leyes que

de la educación » (página 193). Y en el plan que en ese libro se defiende, la Historia y Geografía nacionales figuran durante tres años (1°, 2° y 6°).

(1) Le Bon.

las rigen ó así como en Matemáticas se comienza por resolver casos ó problemas aislados para deducir y entender bien después las reglas y fórmulas generales que permiten recordar todos los casos nuevos que se presenten, así también en Moral conviene condensar en un momento dado, en fórmulas precisas y claras, las reglas que han de determinar los actos en las distintas situaciones de la vida, no sólo en los casos análogos y siempre limitados que ocurrirá apreciar y resolver de cerca durante la permanencia del alumno en la escuela, sino en todos los que es probable se le presenten más tarde cuando, salido del Colegio, entre de lleno á la vida obligado á dirigirse en ella sin tener ya á su lado un consejero seguro, padre ó maestro, que le oriente en los casos de duda.

Y bien ; dada la organización actual de la enseñanza, imposible de modificar radicalmente de un momento para otro haciendo que el profesor de cada materia sea á la vez un moralista como convendría, es necesario conservar el profesor y la cátedra especial de Moral, siquiera en los últimos cursos del primer ciclo, donde será mayormente eficaz por lo mismo que las direcciones del profesor tendrán por base una mayor experiencia del alumno. Esto no importa declarar (lo contrario es mi creencia) que no convenga tener en todos los cursos, siquiera una reunión semanal en la que á propósito de lecturas, de hechos presenciados ó referidos, se ejercite á los alumnos en discernir el valor moral de los actos humanos y se les vaya muniendo de ideas claras que les permitan luchar victoriosamente contra los «sofismas del corazón» de que habla Fouillée, sofismas que entre nosotros tan á menudo sirven para justificar lo que ante una conciencia ilustrada y segura no tendría justificación alguna.

«Un pueblo, como un hombre, necesita principios, un claro ideal, una razón para obrar, no empírica y variable como el interés, no ciega como la rutina, no desordenada como la pasión, sino una razón fundada en razón, que se apoya en convicciones, y supone una conciencia despierta, un juicio seguro, una voluntad firme» (1).

Y sin necesidad de embarcarse en la discusión de ideas respecto de las cuales el acuerdo no está hecho entre los hombres, cabe sin dificultad influir con eficacia para despertar ó afirmar el sentimiento de los distintos deberes. Cabe también combatir directa y

(1) Buisson.

tenazmente los defectos comprobados, atendiendo sobre todo á los que por su gravedad y por ser más ó menos comunes, urge más destruir, en nuestro caso la mentira, la falta de perseverancia, la pereza, la tendencia á vivir del empleo público.

En la Conferencia Nacional de Profesores á la que concurrieron los rectores, directores y profesores delegados de todos los Colegios Nacionales y Escuelas Normales de la República, se estableció entre los medios de educación moral que debe emplearse, precisamente, la «instrucción moral sistemática» y durante el debate se indicó, sin oposición, la conveniencia de que se diese gradualmente desde los primeros cursos (1).

He ahí, pues, un punto respecto del cual el Ministro tenía bien expresa y terminantemente consignada la opinión unánime del personal directivo y docente. ¿Por qué no la tuvo en cuenta?

Por lo demás, nadie ignora que la moral teórica figura en los planes y programas, no digo de la escuela secundaria, sino hasta de la primaria, en todos los países del mundo, sin excluir, por cierto, el nuestro.

Y eso que siendo en la escuela primaria, como regla, uno solo el maestro de cada grupo de alumnos, podría pretenderse con mayor razón que en la secundaria, que la instrucción moral sólo se diera ocasionalmente con cada una de las asignaturas del plan.

El profesor de Moral que, obvio es decirlo, debe ser más que otro cualquiera elegido con tino extraordinario, contribuiría eficazmente á mostrar las fatales consecuencias de los defectos enumerados y si es cierto que « la autosugestión de la idea es uno de los factores esenciales de la resolución final » debe creerse en los efectos positivos de la enseñanza para corregir aquéllos. A nadie se le ocurriría negar que el conocimiento de las leyes positivas, códigos, reglamentos, etc., basta en la práctica para inducir al hombre á abstenerse de muchos actos de cuya inmoralidad ó inconveniencia no se habría dado cuenta, del mismo modo que se respeta en los juegos las reglas establecidas y se consideraría, á menudo, deshonrado, quien las violase.

(1) En esa conferencia fueron especialmente señalados como defectos nuestros que merecen especial atención: la mentira, la desidia, la falta de puntualidad, de perseverancia y de respeto al superior. Véase la publicación especial hecha por el Ministerio de Instrucción Pública.

Ese mismo profesor influiría en primera línea por sí y obrando de acuerdo con los demás, para inculcar en los jóvenes el ideal de que hablaba hace un momento y que ha de orientar su vida y la de sus conciudadanos, ideal que debe ser, dice Thomas « tan claro, neto, preciso, como sea posible. Sólo entonces obra de una manera verdaderamente útil sobre nuestro espíritu que ilumina, sobre nuestro corazón que calienta, sobre nuestra voluntad empujándola á obrar. El que sabe bien á dónde va y lo que quiere, está siempre, más que otro cualquiera, seguro de llegar » (1).

Y yo pregunto ahora, señores : ¿ Con qué ideal saldrían de nuestros colegios los jóvenes cuya educación llegara á terminarse aplicando estrictamente el nuevo plan de estudios ?

No será, sin duda, el sentimiento del deber ni el del trabajo ; no será con el más elevado de todos, el que hizo resurgir grandes y poderosos á los alemanes abatidos de principios del siglo pasado y á los franceses vencidos de 1870 ; el que hizo y mantiene poderosos y grandes á los ingleses y norteamericanos; el que atrajo sobre un pueblo casi desconocido el día anterior y reducido á un puñado de boers invencibles, la admiración del mundo entero, el ideal de patria.

No será ninguno de ellos, ni otros que los suponga ó equivalga, reducidas como han sido la Historia y la Geografía argentinas á un papel secundario, suprimida completamente la Moral, distribuídas y recargadas irracionalmente las Matemáticas, las Ciencias físicas y naturales, la Historia y la Geografía universales.

Y no cabe decir que el Ministerio ha suprimido la Moral porque considere que cada profesor puede en su respectiva cátedra suplir con ventaja la ausencia de uno especial, por cuanto resulta evidente después de todo lo expuesto : 1° que no tendrán tiempo para pensar en ello, urgidos por la necesidad de avanzar en el programa excesivo de la propia materia ; 2° que en la hipótesis de que tuviesen tiempo, nunca esa enseñanza incidental será completa ni surtirá los efectos de una instrucción sistemática; 3° que esa tarea supone un carácter y una competencia especiales, y una preparación

(1) « Un ideal no es solamente, en medio de la atmósfera asfixiante del egoísmo de los hombres, un soplo de aire puro que reanima y vivifica por sobre las obscuridades y las dudas de la existencia cotidiana, una luz que guía y salva; es algo más que todo esto : tener un ideal, es tener una razón para existir. » (L. Bourgeois).

filosófica que el Ministro es el primero en negar á la mayoría de los profesores (1).

Una última observación puede hacérseme : que los rectores se encargarán de esa función de tanta importancia. A esto se contesta : 1° que el Ministro no ha ordenado tal cosa hasta ahora ni á ello se hace alusión alguna en los decretos ; 2° que aun cuando lo hubiese dispuesto, tampoco se podría cumplir en todas partes con resultado, dado que la elección de rectores no está subordinada á una reglamentación que prevea la existencia en ellos de las aptitudes y cualidades indispensables. Hechos concretos convencen por el contrario de que el Ministro no atribuye mayor importancia á las condiciones morales del personal directivo y docente. Hago esta afirmación porque contribuye á demostrar mi tesis, es decir, que el propósito primordial de la enseñanza secundaria : preparar para la vida formando ante todo hombres, equilibrados, honestos y de carácter, no ha sido tenido en cuenta por el ministro actual preocupado tan sólo del carácter preparatorio de los estudios.

Me acerco al fin de esta conferencia señores ; tened la paciencia de escucharme unos minutos más.

Idiomas

En lo que respecta á la enseñanza de las lenguas, como el plan sólo dice *Castellano* en un renglón é *Idioma extranjero* en otro, con la indicación del número de lecciones por semana (excesivo) y nada más, no presta casi asidero á la crítica. Será necesario conocer el desarrollo que se dará á esa materia en los diferentes cursos, en dos de los cuales (1° y 2°) solamente se aplica por ahora el nuevo plan.

¿ Puede abrigarse la esperanza de que siquiera en estos ramos sea acertada la reforma ?

No; basta lo poco que ya se conoce de ella para señalar errores importantes, que acusan una vez más, en el reformador, la ausencia de un concepto acertado y claro de los fines de la enseñanza; revela también que ni siquiera le ha sido útil su principal fuente de consultas didácticas, las memorias ministeriales, en las que á

(1) Véase el Decreto de enero 30 próximo pasado.

cada rato en los informes oficiales se insiste á propósito del castellano en la necesidad de prestar atención preferente á los ejercicios prácticos que lleven al alumno á realizar el objeto de ese estudio: aprender á leer bien y expresarse hablando y por escrito con claridad y corrección.

En efecto, en los programas de 1° y 2° año ya publicados después de alguna curiosa y muy significativa peripecia que referiré en momento oportuno en mi segunda conferencia encontramos que en el programa de 1er año apenas se hace alusión en una nota al pie, á lo que debe constituir la base de la enseñanza y figurar al principio hasta como un medio de sugerir así al profesor que debe empezar por ahí y darles la preferencia: me refiero á los ejercicios de lectura, dictado, composición, etc. El programa lo llena la analogía, puesta en detalle y dividida ya en bolillas.

Casi no hay quien no sepa que la enseñanza de la Gramática, en los primeros cursos especialmente, debe hacerse á propósito de los ejercicios prácticos, llegando de estos á las reglas que aprendidas de ese modo, por inducción, se comprenden y retienen mejor, aparte de que enseñar así importa, una vez más, educar á la vez que instruir. Y bien; en la breve nota aludida se dice textualmente con referencia al programa de pura teoría gramatical:

« *Este programa se desarrollará paralelamente con ejercicios de lectura, composición, dictado y análisis* », y más abajo:

« *A estos ejercicios se dedicarán tres clases por semana y tres para la teoría.* »

Si los profesores competentes se disponían á combinar, como regla, los ejercicios con la teoría, en la misma lección, para hacer menos árida y más provechosa la enseñanza, ya pueden renunciar á ello si quieren cumplir fielmente lo dispuesto por el superior, pues el Ministro les previene de una manera expresa que deben incurrir en la enormidad de consagrar tres lecciones por semana á la teoría sola. Y esto en 1er año!

En el 2° se repite la nota y para hacer más curioso el caso, en ese año se agrega que « *se efectuarán ejercicios variados, para inducir reglas y para aplicarlas* ».

Deducción lógica: Señores profesores, no hagáis eso en 1er año; pero tomad un texto de gramática y los lunes, miércoles y viernes, diréis á los alumnos: «Caballeritos: para la próxima clase de teoría gramatical, estudien ustedes desde aquí hasta aquí». Y cada niño señalará con una crucesita de *lápiz azul* la parte á preparar.

En cuanto á *Idiomas extranjeros*, las personas que estén al cabo de los progresos realizados en los métodos para enseñarlos con más éxito práctico que hasta hoy, han de haber visto con asombro y disgusto los nuevos programas, que, cada vez más, revelan la completa desorientación ministerial. Para no excederme haré notar solamente algunos de los hechos que lo prueban prescindiendo por ahora de discutir si hay conveniencia para el país en reducir á cero ó poco menos el número de los que en los colegios estudian el idioma de Inglaterra y Estados Unidos, que no otra cosa importa el hecho de que enseñándose nada más que una lengua extranjera, se deje al alumno la opción entre el italiano, el francés y el inglés (1).

Digo, pues, que por de pronto se encuentra entre los programas de esos tres idiomas, diferencias inexplicables que no son las impuestas por la distinta naturaleza de aquéllos. Basta recorrerlos para comprobar este aserto.

En seguida, si tomamos uno de ellos, el de *Inglés*, nos hallamos con enormidades como éstas: Que el de 1er año es todo de teoría gramatical expuesta en detalle y como accesorio algunas indicaciones que tienden á no dejar dudas respecto de que la Gramática es lo que ha de ocupar la atención preferente, casi exclusiva, del profesor. En el 2º año, en cambio, figura lo que debiera ser motivo de los primeros ejercicios al iniciarse el aprendizaje: « Frases simples y conversaciones sobre la vida ordinaria ».

Y no es que sostengamos la necesidad de excluir la Gramática (2), sino que recién cuando el alumno tiene suficientes adelantos hechos en el conocimiento práctico de la lengua debe estudiarse aquella sistemáticamente, sin excederse en detalles innecesarios; entre tanto, en los dos primeros años, las reglas ha de aprenderlas empíricamente casi, por inducción, como se hace en Alemania, en Francia, en Suecia, donde quiera, y como se practica hace muchos años entre nosotros en las clases que tienen buenos profesores á su frente.

Es indispensable aprovechar el demasiado escaso tiempo de que se dispone para educar el oído del niño y habituar sus órganos

(1) Algunos rectores bien inspirados han encontrado la manera de hacer « optar » por el inglés á un buen número de alumnos, diciendo, v. gr., en el momento de la inscripción en el colegio, que ya no hay vacantes si no para la sección tal ó cual en que se enseña inglés y no francés ó italiano.

(2) « Abandonar la Gramática es abandonar el saber racional, teórico, general, es decir la ciencia... por el empirismo » (Scharn).

vocales á la pronunciación correcta, para enriquecer su vocabulario cuando su memoria más se presta á ello, es decir, en los primeros años y por medio de una enseñanza racional é interesante que estimule al esfuerzo y haga agradable un estudio que como pocos, ha sido hasta hoy antipático á los alumnos. Estos deben experimentar pronto el placer de entender y de hacerse entender en el idioma extranjero y es esa una de las ventajas características del método directo, el cual empieza, por lo mismo y por razones de orden psicológico que no es el caso repetir ahora, por ser oral, á base de conversaciones sencillas en la lengua que se aprende con exclusión de la propia. La superioridad de ese método sobre los demás conocidos está ya consagrada por la experiencia la cual ha correspondido á las afirmaciones de los que en teoría exponen los racionales principios en que se funda (1).

Entre tanto nuestros recientes reformadores parece que á propósito hubiesen averiguado qué era lo malo para ponerlo. Así, dentro de lo fundamental ya expuesto, véase un detalle importante.

No se discute ya, que el ejercicio llamado *tema*, negación por sí solo del método directo, no sólo no es útil para el estudio práctico de las lenguas vivas sino que es contraproducente, sobre todo en los primeros años. Por eso en Alemania se ha suprimido y en Francia se ha hecho otro tanto, relegándolo al tercero y cuarto año del ciclo y ahí mismo limitado su empleo al solo fin, dice el programa oficial, « de verificar si las reglas que se supone conocidas

(1) Decimos esto sin caer en la ingenuidad de exagerar sus milagrosos efectos, que suponen siempre, por lo demás, el profesor lleno de competencia profesional y con la dosis necesaria de entusiasmo para dar vida á la enseñanza, con medios propios. « La aplicación un poco charlatanesca y hasta la explotación comercial que algunos han hecho de él, ha podido hacer pensar á muchos espíritus con cierto disfavor respecto de los procedimientos del método directo », dice J. Firmery, Inspector general de la enseñanza de lenguas vivas, en Francia, en un notable artículo publicado en la *Revue politique et parlementaire* (tomo XXXIV, 1902), artículo cuya lectura recomendamos á los profesores de la materia y que ha sido escrito expresamente con motivo de la reforma introducida en la enseñanza de las lenguas después de *l'enquête*.

Por lo demás, entre nosotros mismos no es absolutamente nuevo este método aplicado hace muchos años por algunos profesores y maestras de grado no sólo en la Capital, si no en las provincias, como he podido comprobarlo personalmente. En un instituto particular de esta ciudad empezó á usarse con mucho éxito también desde 1890. Con estos antecedentes ha de haber extrañado cierta mal disimulada jactancia de iniciador (iniciativa que por otra parte remontaría apenas

por el alumno las conoce de veras. Será un medio de control y no un instrumento de estudio » (1).

Y bien; el nuevo programa de Francés, empieza, precisamente en primer año, con versiones y temas.

Faltan sugestiones atinadas; en cambio sobran las que impulsan al profesor por mal camino.

Si cupiese alguna duda respecto del desacierto ministerial respecto de lo que debe ser la enseñanza de los lenguas vivas, ahí está al pie de los programas una nota que dice:

« *La división en bolillas á los efectos del examen se hará ajustándose al texto adoptado para ejercicios de aplicación* ».

Digan los que saben cómo se hacen las cosas en nuestros colegios y cómo son nuestros textos, si esa nota no importa decretar oficialmente la rutina!

Trabajo manual

He terminado con esto el examen correspondiente al primer ciclo, examen que cabe llevar más lejos sin duda, pero que ha sido, me parece, suficientemente detenido para hacer evidentes las fundamentales deficiencias de aquél. Entrar en otras consideraciones y en detalles mayores es innecesario al objeto que me propuse y y sería además excederme en el abuso que ya he hecho de vuestra benévola atención.

á 1900) en que ha incurrido, no hace muchos meses, cierto profesor que goza del favor ministerial.

(1) Y aun esto mismo se encuentra excesivo por profesores autorizados. Así por ejemplo en una publicación reciente, *L'enseignement vivant des langues vivantes* (París, 1903), J. Lecoq dice: « Las instrucciones últimas preveen que será posible no renunciar definitivamente á un ejercicio en el cual los profesores de lenguas vivas se complacían mucho antes: al tema. Yo confieso que no veo absolutamente su utilidad. Esto me parece una concesión á viejos prejuicios, un compromiso que no puede producir nada bueno. El tema me parece que debe ser cambiado porque está en completa contradicción con el espíritu del método nuevo. No valdría verdaderamente la pena, á mi ver, tratar durante varios años de producir un conocimiento inmediato y directo de la lengua, para neutralizar los esfuerzos laboriosamente hechos, con un ejercicio que es su contradicción, ejercicio, por lo demás, anticuado y sin interés, del que se puede prescindir por completo ».

Permitidme, empero, agregar pocas palabras relativas no ya á lo que en el plan figura sino á una enseñanza suprimida por el doctor Fernández : el trabajo manual.

Disciplina nueva en los colegios oficiales de la Capital, no lo era en la enseñanza secundaria nacional. Implantada hace diez y seis años (en 1887) en el Colegio Nacional de Corrientes y hace once en el del Uruguay (1892), continuó difundiéndose en el país, comprobándose en todas partes sus saludables efectos, que no fueron menos notorios en el Colegio Nacional Oeste de esta Capital donde en pequeña escala se agregó en 1899, obteniéndose pronto los más satisfactorios resultados y despertando el mayor interés entre los alumnos.

En 1896, un ministro tan prudente como bien inspirado, que hizo sin ruído muchas cosas buenas que respondían á verdaderas necesidades del país, el doctor Bermejo, convocó una asamblea presidida por el señor Fitz Simon y compuesta por las personas más habilitadas entre nosotros para opinar sobre la materia que me ocupa y esa asamblea votó una conclusión que decía : « *El trabajo manual educativo se dará en los tres primeros cursos de los Colegios Nacionales.* »

De modo que no era fundándose sólo en las experiencias concluyentes hechas en el extranjero ni por simple espíritu de imitación ó novelería, que el Ministro Magnasco resolvió en 1901 incorporarlo al plan como materia regular que empezaría á enseñarse á medida que estuvieran listas las instalaciones necesarias y el personal competente.

Cuando vencidas completamente las influencias de la rutina y dificultades múltiples con que las más felices innovaciones tienen que tropezar, quede universalmente consagrada la enseñanza manual como parte integrante indispensable de todo plan de educación general bien concebido, será un timbre de honor para la República Argentina, lo afirmo con la más profunda convicción, el hecho de haber sido uno de los primeros países que hayan introducido como medida general tan benéfica reforma, resultado de una propaganda ya secular que tiene en el autor del *Emilio* á uno de sus más elocuentes sostenedores.

Porque somos un país nuevo, sin tradiciones ni prejuicios arraigados, sin intereses personales que puedan sentirse comprometidos con reformas de este género, nos ha sido fácil realizar antes que muchos países de Europa esa mejora; pero por eso mismo hubiera

sido culpable retardarla sin necesidad, una vez reconocida su importancia y trascendencia.

Por lo demás, ¿quién que se haya ocupado de este asunto con algún interés, ignora los progresos hechos por el trabajo manual hasta en los países más conservadores como Alemania, donde tiene propagandistas tan eminentes y entusiastas como von Schenkerdoff para no citar más que uno?

¿Quién con solo leer la prensa diaria no tiene noticias de la propaganda que se hizo y se hace en Francia incitando á imitar el ejemplo dado por los anglosajones, cuyos más aristocráticos establecimientos secundarios tienen no sólo talleres de enseñanza manual, sino instituidos, á menudo, trabajos materiales de un valor educativo muy inferior? Y si es exacta la noticia dada por el *Daily Telegraph* de Londres y transmitida desde allí á *La Nación*, el Ministro de Instrucción pública de Francia decretará muy pronto el trabajo manual en los liceos (1).

El mismo punto fué estudiado especialmente por la Comisión de enseñanza nombrada por el Gobierno sueco y á la que ya me he referido repetidas veces. Su fallo fué completamente favorable después de un prolijo estudio y de examinar los resultados obtenidos hasta la fecha en los establecimientos secundarios que tienen trabajo manual (30, que representan el 40 por ciento del total). No aconseja que se haga obligatorio porque faltarían, por el momento, los recursos suficientes para costear locales, instalaciones y profesores.

En Noruega hace tiempo ya que es obligatorio en todas las escuelas medias, como lo hace notar la misma comisión.

Si en algún país es particularmente necesaria una disciplina como esa, es en el nuestro, por lo mismo que las cualidades que más falta nos hacen son las que la enseñanza manual bien dirigida des-

(1) No creo que esto pueda hacerse allí en seguida como medida general por los gastos enormes que demandaría y porque previamente tendrán que preparar á los profesores. En el último número llegado (del 15 de agosto) de la *Revue Pédagogique*, de París, se confirma la noticia y se dice que consultados sobre el punto las Asambleas de Profesores y los jefes de la Academia de París han respondido afirmativamente y casi por unanimidad á las pregunta: «¿Convendría introducir la enseñanza del trabajo manual, en los Liceos y Colegios?» Por su parte, M. Liard, vicerector de la Academia en un informe dirigido al Ministro se expresa terminantemente en el mismo sentido.

Entre tanto nosotros, teniéndole ya, resolvemos suprimirlo!

arrolla, es decir, la constancia, la sumisión á reglas de orden, el respeto y amor al trabajo, la confianza en las propias fuerzas.

No es por su valor de utilidad material, ni por las tendencias á las artes y oficios que puede revelar ó estimular, ni como contrapeso á las ocupaciones intelectuales, no es por todo eso solamente que se pide siquiera tres horas semanales (1) para la enseñanza manual; es también por su influencia como medio de cultura estética y sobre todo por su influencia moral. Es por esto último esencialmente que se impone la necesidad de que nuestra juventud « distinguida », pero inquieta, desarreglada, desatenta, con tendencias al ocio, pase unas pocas horas en el taller luchando con la materia prima, trasformándola con habilidad y cuidado en objetos útiles, aprendiendo en esa lucha que en los trabajos intelectuales como en los materiales, el método, el orden, la atención, la perseverancia, son condiciones seguras de éxito.

Porque es cierta é inevitable esa repercusión intelectual y moral del trabajo físico, porque ha sido comprobada por cuantos tienen experiencia en esto, debemos protestar, y yo protesto, contra la medida inconsulta de un ministro que sin estudiar primero, sin informarse bien para convencerse de que la supresión es reclamada por alguna razón ó interés muy atendible, suprime sin dar razones, silenciosamente y de una plumada, lo que para honor nuestro figuraba ya en los planes de estudios. Y esto cuando la causa que principalmente hace lenta la difusión de la enseñanza manual en algunos países de Europa, había sido ya suprimida entre nosotros. En efecto, ya teníamos la inmensa mayoría de los talleres organizados con su mobiliario y herramientas y la mayor parte funcionando. Los pocos profesores que no habían completado su preparación en los cursos normales de vacaciones establecidos en 1902 por el Ministro Serú la hubieran completado en las vacaciones últimas si el actual ministro no hubiese dejado de cumplir el compromiso contraído en el decreto de aquél. Fué inútil que aquí mismo en la Capital pudiese comprobarse *de visu* en algunos de los colegios, el verdadero placer con que los alumnos vestían la blusa y empuñaban las herramientas del trabajo.

(1) Fáciles de encontrar dado el exceso de tiempo destinado al Dibujo, á la Historia antigua y también al Castellano. Al Dibujo es tanto más fácil tomarle tiempo cuanto que en realidad no se le quitaría del todo desde que forma parte del trabajo manual el dibujo también.

« *Sólo he visto hacer zonceritas sin importancia* », me decía el Ministro cuando en cumplimiento de un deber, como asesor técnico y como propagandista convencido, le incitaba á no llevar á cabo la supresión proyectada.

Claro! El Ministro juzgaba del valor pedagógico y social del trabajo, medía el esfuerzo y las aptitudes que su ejecución correcta exigía, por la cantidad de madera que entraba en el modelo. Todas las proporciones guardadas, una miniatura de artista desmerecida al lado de cualquiera de los grandes avisos de reclamo pintarrajeados en las paredes vacías de la Avenida de Mayo.

En el caso más favorable al Ministro, esto es, suponiendo que lo poco que le mostraron, no sé dónde, fuese malo, ello no probaría que no pudo ser mejor hecho.

¿Por qué no suprime la Física, la Química y hasta la Aritmética ó el Idioma castellano fundándose en que en algún colegio por falta de aparatos, de elementos de experimentación ó de competencia en el profesor, los alumnos no aprenden casi nada?

Me permití decir al Ministro en esa oportunidad que siendo él todavía un hombre joven, le oiría tarde ó temprano, opinar de otra manera y hasta incurrí en la impertinencia de agregar, naturalmente en tono de broma y amablemente consentido por él, que yo sería ministro alguna vez y que entonces restablecería el trabajo manual, si otro no se anticipaba.

Y bien: yo no seré ministro nunca; pero la enseñanza manual volverá al plan de estudios. Y pronto!...

Y puesto que el Ministro ha procedido con sinceridad y no por el prurito, que sería un poco personal, de destruir lo que algunos han considerado como la parte más original del plan del doctor Magnasco, espero que en previsión de los resultados que día más día menos se harán sensibles, reconocerá lealmente su error y se acordará tal vez de mi vaticinio.

Ejercicios físicos

Algo tendría que decir también de la escasa importancia que el actual ministerio atribuye al ejercicio físico; pero mis críticas no podrían desprenderse del examen del plan que nada revela al respecto, ni del programa, que es substancialmente el mismo que se sigue desde 1898, cuando durante el ministerio del doctor Beláuste-

gui, se dió al ejercicio físico el saludable impulso que trajo los adelantos actuales.

Tendría que apoyar mis observaciones en ideas y propósitos que conozco, pero que no se han traducido en hechos bien manifiestostodavía. Me abstengo, pues.

Otros defectos

Omito entrar en muchas otras críticas á que el plan correspondiente al primer cielo se presta. Omito comentar las prescripciones contenidas en los artículos 4°, 5° y 6° del decreto respectivo, que se refieren á la duración de la clases de los distintos grupos de materias, al orden de colocación de éstas en el horario y á los recreos, prescripciones todas de muy difícil justificación y que no es posible cumplir sin inconvenientes múltiples y sin introducir el mayor de los desórdenes en el funcionamiento de los institutos de enseñanza.

Conclusión

Quienes tengan alguna práctica como rectores ó profesores, dirán si exagero en lo mínimo al hacer tan categórica aseveración.

Termino por fin, señores, esta primera conferencia, declarando que después de haber escrito todo cuanto habéis tenido la excesiva paciencia de escucharme, volví á meditar sobre cada una de sus partes, temeroso de haber incurrido por lo menos en exageración involuntaria. Hice algo así como un examen íntimo para asegurarme de que sólo afirmaba aquello de que creo tener conciencia plena, y para mayor tranquilidad de mi espíritu cuando alguna de mis aserciones no revestía caracteres exteriores suficientes para que su verdad resaltara ante la razón de los demás como resaltaba ante la mía, he preferido borrarla.

Por eso confío en que cuantos me hayan seguido hasta aquí con atención y cuantos lean después impresa esta conferencia han de convenir, en resumen, en lo siguiente:

1° Que por la forma en que se ha procedido, improvisando, sin oir siquiera á un número suficiente de personas especialmente preparadas, con saber teórico y experiencia profesional bastante, discutiendo ampliamente ante todo el concepto general que debía

inspirar tan vasta y difícil reforma y en seguida cada uno de los detalles de la misma, no era aventurado afirmar *a priori* que la obra realizada por el actual Ministro de Instrucción Pública debía ser mala.

2° Que examinado el plan de estudios secundarios en su parte esencial, el primer ciclo, resulta:

Que todo él es sólo un agregado incoherente de materias sin coordinación lógica entre sí, sin la graduación y progresión indispensables para que la enseñanza pueda desarrollarse con eficacia y en armonía con su fin principalmente educativo.

La errónea distribución y el recargo más que excesivo de las Matemáticas en los primeros años y la acumulación injustificada de las Ciencias Naturales en el último, no sólo harán imposible que ambos grupos de asignaturas ejerzan sus características influencias como disciplinas de la mente, sino que ni siquiera podrán los alumnos adquirir con solidez las nociones concretas más necesarias.

La mala colocación y el tiempo escasísimo dedicado á la Historia y á la Geografía argentinas influirán decisivamente en la falta de cumplimiento de uno de los primeros propósitos que debe proponerse la enseñanza: formar el ciudadano con el sentimiento arraigado de la nacionalidad y de los deberes que impone. Dos terceras partes de los alumnos egresarán sin recibir una lección de esos ramos ni de Instrucción Cívica y los que terminen el cuarto año habrán aprendido en cambio, que el suelo en que nacieron y la historia de sus antepasados inmediatos, merecen la misma atención que la Geografía africana y la Historia de asirios, chinos y fenicios.

En Idiomas, castellano y extranjeros, no sólo no se estimula una enseñanza racional que dé ante todo al alumno el dominio del lenguaje hablado y escrito, sino que se impone expresamente un tiempo excesivo destinado á pura teoría gramatical.

Y por fin, para acentuar el carácter de esta reforma extraordinaria, se suprime del plan de enseñanza la Moral teórica y también la Enseñanza Manual, ó sea la Moral práctica.

Señores:

Vosotros lo sabéis, por doquiera no se oye más que un clamor entre los hombres que ven claro donde está el secreto de nuestra

felicidad y de la grandeza futura del país. Es menester infundir en la sangre de nuestros hijos, arraigar de modo inarrancable en su espíritu, el amor á la verdad y al orden, el respeto por las instituciones, el sentimiento profundo del deber.

Hay que dar al ciudadano argentino, ideales que no tiene.

Y bien; lejos de formar ideal alguno levantado y despertar sentimientos puros, el Colegio nacional, con la nueva organización dada á sus estudios, continuará estimulando más que nunca los defectos que debemos combatir.

Si el Ministro de Instrucción Pública, cuyas excelentes intenciones no se puede desconocer, no se apercibe de los defectos de su obra y si por su propia gestión ó la del Congreso, no remediamos el error, ocurrirá lo que en la Conferencia Nacional de Profesores que me cupo el honor de presidir el año pasado, decía el entonces Ministro interino de Instrucción Pública, doctor J. V. González, como si presintiera las reformas que introduciría su sucesor: Volveremos á rendir «un tributo inicial á la mentira y al fraude, manteniendo un aparato engañoso de enseñanzas ilusorias, inútiles, insuficientes y huecas, sólo eficaces para crear el espíritu de falsía, desde que se comienza por engañarse á sí mismo...».

Afirmo sin vacilar, que planes, programas y horarios, no han de cumplirse. Los alumnos continuarán pasando de un curso al otro sin saber y convencidos ellos mismos de que no saben. Los profesores no podrán impedirlo sin castigar en sus discípulos una culpa que éstos no tendrán ni ellos tampoco.

Pero habrá sí un ideal: pasar ignorando, triunfar sin esfuerzos, y ese ideal, señores, ese sí, será realizado!

He dicho.

PABLO A. PIZZURNO.

Septiembre 5 de 1903.

BIBLIOGRAFÍA

Claude (G.). L'air liquide, 1 vol. en 8° de VIII-108 páginas, con 8 figuras. S. Dunod, editor, París, 1903; precio, 3 fr. 50.

Comprende cinco capítulos: en el primero se ocupa de la licuación de los gases, tanto por compresión ó enfriamiento, como por la *detente* (la cual, es sabido permitió á Cailletet licuar el aire á 190°), así como de los métodos empleados para obtenerla.

En el segundo capítulo estudia el autor el problema de la conservación del aire líquido. La dificultad de conservarlo en recipientes cerrados, por la enorme tensión que podría producirse, ha hecho adoptar recipientes abiertos que permiten equilibrar la entrada de calor con una evaporación de gas líquido.

En el tercer capítulo, analiza el autor las propiedades y efectos físicos del gas líquido.

En los capítulos siguientes, trata de las propiedades químicas del mismo y de sus aplicaciones á la mecánica, á la medicina.

Oreste Murani, Onde hertziane e telegrafo senza fili, 1 vol. manual, de 356 páginas con 172 figuras intercaladas en el texto. U. Hoepli, editor, Milan 1903. Precio encartonado 3,50 fr.

El profesor Murani después de exponer los fenómenos y leyes fundamentales de la electricidad, entra á estudiar el maravilloso invento de Marconi, haciendo los honores debidos á sus precursores, entre los que descuellan Hertz, Maxwell, Righi, Lodge, etc.

Esta obra está al alcance, más aún, ha sido escrita teniendo en vista á las personas que, aunque cultas, no han hecho estudios especiales de electricidad.

M. Gay, Les câbles sous-marins, 1 vol. en 8°, de 203 páginas con 10 figuras. Paris, Gauthier-Villars; Masson etc., C^a^, 1902. Precio 2,50 fr.

El competente autor estudia los cables sub-marinos, en este su primer volumen (la obra completa constará de 2), del punto de vista de su fabricación, trata del ensayo de las *almas*; establece tablas de corrección para los aislamientos medidos en función de las temperaturas; estudia su armamento, los ensayos eléctricos y termina ocupándose del embarque del cable.

Giovanni Schiapparelli, L'astronomia nell'antico testamento, 1 vol. de VII-196 páginas con figuras, Milán. Editor: Ulrico Hoepli. Precio 1,50 liras.

El nombre de tan ilustre astrónomo basta para indicar que este estudio sobre los conocimientos astronómicos del pueblo hebreo, debe ser de sumo interés científico é histórico.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. German Burmeister †. — Dr. Benjamin Gould †. — Dr. R. A. Philippi.
Dr. Guillermo Rawson †.— Dr. Cárlos Berg † — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre(
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Valentin Balbin †. — Dr. Estanislao S. Zeballos.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S.)
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F.	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. EnriqueA.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Bugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federieo.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos
Brian, Santiago
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda, Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Càrlos.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau, Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicauor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Fernandez Poblet, A.
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M. Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Goldemhorn, Simon.
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo P.
Hary, Pablo.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Loyola, Luis F.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Leopoldo.
Lugones, Castelfort.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maglione, José L.
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro.
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé, Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortúzar, Alejandro (h.)

Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palacio Alberto.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejía, Ildefonso
Rebagliati, Alberto.
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Andrés.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Romero, Julian.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.

Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Pennington, M.
Swenson, U.
Tamini Grannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Toepecke, Ernesto.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M.
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White. Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, José de la
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretario: Ingeniero NICOLÁS BESIO MORENO

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

NOVIEMBRE 1903. — ENTREGA V. — TOMO LVI

ÍNDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

FLORENTINO AMEGHINO, Nuevas especies de mamíferos cretáceos y terciarios de la República Argentina 193
JULIO J. GATTI, Las soluciones diluídas (Conferencia) 209
JOSÉ S. CORTI, Medición de un arco de meridiano en el Spitzberg por la expedición rusa y sueca 228
SANTIAGO E. BARABINO, Marconi y sus... predecesores 231
MISCELÁNEA : Exposición de Milán en 1905 (B.). — Acueducto Apullés (B.) 235
BIBLIOGRAFÍA : BAISI, Lecciones de balística exterior (C. H.). — C. CRUGNOLA : I. L'Elba ed il suo bacino idrografico. — II. Il Niemen o Memel, la Pregel e la Vistola e respettivi bacini idiografici. — III. L'utilizzazione delle acque nella Scandinavia e nelle Alpi. — IV. Una piccola questione de priorità. — V. VIII Congresso Internazionale di Navigazione (Santiago E. Barabino) 236

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1903

FEB 1904

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero EMILIO PALACIO.
Vice-Presidente 1º Señor JUAN B. AMBROSETTI.
Id. 2º Tte Coronel Ingen. ARTURO M. LUGONES.
Secretario de actas Doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX.
— correspondencia Ingeniero LUIS MIGUENS.
Tesorero..... Ingeniero LUIS A. HUERGO (hijo).
Bibliotecario..... Señor VICENTE GONZÁLEZ CAZÓN.
Vocales..... Monseñor F. VILANOVA SANZ.
Ingeniero CARLOS EGHAGÜE.
Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ.
Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO.
Ingeniero HUMBERTO CANALE.
Ingeniero MANUEL J. ARCE.
Ingeniero CARLOS BERRO MADERO.
Gerente..... Señor JUAN BOTTO.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

LA DIRECCIÓN.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes.....	$ m/n	1.00
Por año.....	»	12.00
Número atrasado.....	»	2.00
— para los socios.....	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

El local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

NUEVAS ESPECIES

DE

MAMÍFEROS CRETÁCEOS Y TERCIARIOS

DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Por FLORENTINO AMEGHINO

El último viaje de Carlos Ameghino en Patagonia, efectuado durante los años 1901-1902, ha aumentado todavía de un cierto número la lista de las especies fósiles del cretáceo superior y del terciario antiguo. Además, ha tenido la suerte de encontrar yacimientos fosilíferos en distintos horizontes de la formación tehuelche, los cuales vienen á confirmar que los estratos más antiguos de la mencionada formación pertenecen realmente al período mioceno.

En esta memoria me propongo dar á conocer, de una manera rápida, los principales géneros y especies nuevas obtenidos en ese viaje, intercalando también algunas especies nuevas aún no descriptas que forman parte de las colecciones del Museo Nacional y proceden de distintos puntos de la República, así como también la revisión de algunos tipos imperfectamente conocidos ó incorrectamente determinados.

Descripciones más completas y acompañadas de ilustraciones, aparecerán en los *Anales del Museo Nacional.*

Ord. **Primates**

Subord. PROSIMIAE

Fam. **Notopithecidae**

Epipithecus confluens, n. gen., n. sp. Representado por un maxilar derecho incompleto con las muelas 5 á 7. Tamaño muy pe-

queño. Las muelas son de tipo triangular, con el lado interno mucho más angosto que el externo. La cara externa es casi plana, no presentando de bien acentuada nada más que la cresta sobreangular anterior. El lado interno es angosto, sin vestigios de división en dos lóbulos, y completamente redondeado, constituyendo una cara muy convexa. Vistas por el lado interno, la corona de cada muela tiene el aspecto de una columna convexa, á mitad altura de la cual muestra dos expansiones laterales en forma de asas producidas por los cíngulos basales anterior y posterior. No tienen cíngulo basal ni al lado externo ni al interno. En la cara anterior hay un cíngulo basal transversal muy fuerte, colocado hacia la mitad de la altura de la corona y que se enancha plegándose hacia adelante. En la cara posterior hay otro cíngulo transversal que desciende hasta el nivel de la superficie masticatoria hacia el lado interno formando el borde posterior de la mencionada superficie; al lado interno forma como una punta separada por una escotadura situada en el ángulo posterior interno de la corona. Valle transversal interno aislado en la corona y apenas acentuado. De la fosa central mediano y de la anterior existen vestigios apenas visibles. Las tres muelas 5 á 7 son, con corta diferencia, del mismo tamaño. La muela 6 tiene 4 milímetros de diámetro ántero-posterior y 4 milímetros de diámetro transverso en la base de la corona, pero en la cúspide es mucho más angosta. Las tres muelas ocupan un espacio de 11 milímetros.

Cretáceo superior de Patagonia (notostylopense).

Acropithecus tersus, n. gen., n. sp. Muelas superiores 5 á 7, de contorno subtriangular, de mayor diámetro transverso que longitudinal, con el lado interno redondeado, un poco más angosto que el externo, y sin pliegues entrantes. Cara externa con la arista perpendicular sobreangular anterior poco acentuada y la intermediaria anterior algo más fuerte. Aristas intermediarias posterior y angular posterior en forma de ligeras ondulaciones. Arista mediana externa ausente y en su lugar una depresión perpendicular bastante pronunciada. Valle transversal mediano interno aislado en la corona en forma de hendidura longitudinal. Las tres fosas, central, anterior y posterior, bien separadas y sobre una misma línea longitudinal; la fosa central queda hasta edad más avanzada en comunicación con el valle transversal mediano interno por medio de una larga hendidura transversal. Sobre la cara anterior, en

la base de la corona, se ven ligeros vestigios de un cíngulo transversal. Un ángulo transversal posterior que desciende hasta el nivel de la superficie masticatoria dando origen á una pequeña fosa periférica posterior que pronto desaparece con el desgastamiento. La muela 6 superior mide 5 milímetros de diámetro ántero-posterior sobre el lado externo y 6 milímetros de diámetro transverso. La corona de la muela 7 tiene 4 milímetros de diámetro ántero-posterior y 5,5 milímetros de diámetro transverso.

Cretáceo superior de Patagonia (notostylopense).

Acropithecus plenus = Adpithecus plenus, Amgh., 1902. Esta especie descripta como formando parte del género *Adpithecus* debe ser transferida al género *Acropithecus*, siendo de tamaño notablemente mayor que la precedente.

Antepithecus innexus, n. sp. Tamaño un poco mayor que el de *A. brachystephanus*. Las muelas superiores persistentes se distinguen de las de esta última especie por la arista sobreangular anterior más corta y que no alcanza la superficie masticatoria. El cíngulo transversal posterior es más fuerte, y su extremidad interna no se fusiona con el dentículo posterior interno, de modo que da origen á una fosa periférica posterior en forma de valle transversal abierto en su extremidad interna. El cíngulo transversal anterior está colocado en la base de la corona. La cara interna de la corona es notablemente más alta y se inclina al lado externo de una manera muy acentuada. La fosa central está apenas indicada y la posterior falta completamente. La fosa anterior constituye una continuación del valle transversal mediano interno. La muela 5 superior mide 6,5 milímetros de diámetro ántero-posterior sobre el lado externo, 5 milímetros sobre el lado interno y 7 milímetros de diámetro transverso.

Cretáceo superior de Patagonia (notostylopense).

Antepithecus interrasus, n. sp. Tamaño comparable al de *A. brachystephanus*. Las muelas superiores persistentes difieren por las dos aristas externas intermedia anterior é intermedia posterior, que son mucho más fuertes, muy convexas y limitan un espacio intermedio fuertemente excavado en sentido perpendicular.

Los dos dentículos internos están más aproximados y hay un cíngulo basal sobre la cara externa, que falta en la otra especie.

El valle transversal mediano interno aislado en la corona es apenas visible, lo mismo que las fosas anterior y posterior, de las cuales apenas se ven vestigios. La muela 5 superior tiene una corona de 5 milímetros de diámetro ántero-posterior y 5,5 milímetros de diámetro transverso.

Cretáceo superior de Patagonia (notostylopense).

Antepithecus gradatus, n. sp. Está representada por un trozo de maxilar superior izquierdo con las muelas anteriores destrozadas, y dos muelas sueltas intactas que supongo ser las 5 y 6. Estos restos indican una especie de menor tamaño que *A. brachystephanus*. Cara externa de los molares superiores con las aristas perpendiculares muy anchas y poco elevadas, afectando la forma de simples ondulaciones. Cara interna proporcionalmente más angosta que en la otra especie, con la mitad basal de la corona en forma de pilar convexo, sin vestigios de surco interlobular que indique la división en dos lóbulos; los dos tubérculos internos, anterior y posterior, sólo aparecen separados en la cúspide. Valle transversal mediano interno, corto y profundo. Fosa anterior de gran tamaño. Fosa central muy pequeña y en comunicación con el valle transversal mediano. Fosa posterior pequeña. Cíngulo posterior muy pequeño, encerrando una fosa periférica posterior de gran tamaño. Cíngulo anterior regularmente desarrollado y colocado en la parte basal de la corona. De los dos dentículos internos parten dos crestas transversales; la cresta transversal anterior, muy angosta, va del dentículo anterior interno á la arista sobreangular anterior; la cresta transversal posterior, va del dentículo posterior interno, oblicuamente hacia adelante hasta unirse á la cresta externa hacia la mitad del largo de ésta. La muela 6 es notablemente más grande que la 5. A pesar de no ser un animal muy joven, los dentículos internos de las mencionadas muelas conservan todavía la forma cónica. La corona de la muela 5 tiene 4,5 milímetros de diámetro ántero-posterior y 5 milímetros de diámetro transverso. La muela 6 tiene 5 milímetros de diámetro ántero-posterior y 5 milímetros de diámetro transverso. Como están colocadas oblícuamente, cubriéndose en parte, ambas muelas ocupan un espacio longitudinal de sólo 8 milimetros.

Cretáceo superior de Patagonia (notostylopense).

Gonopithecus trigonodontoides, n. g., n. sp. Muelas superiores

5 á 7 de corona muy baja y de contorno triangular, con el lado externo considerablemente más ancho que el interno. Cara externa ligeramente ondulada, con la parte media un poco excavada perpendicularmente y sin vestigios de arista mediana. Arista sobreangular anterior muy pequeña; arista intermedia anterior bastante más elevada que la sobreangular; las aristas posteriores no se han desarrollado. Lado interno, angosto, redondeado y convexo y con los dos dentículos internos soldados hasta en la misma cúspide. El dentículo anterior interno mucho más grande y más largo que el posterior interno, ocupa casi todo el lado interno de la muela. Cresta anterior muy oblicua y más larga que la posterior que es transversal. Valle transversal mediano interno, aislado en la corona en forma de hendidura oblicua. La fosa central no existe, y la anterior y posterior son rudimentarias y superficiales. Cíngulo basal posterior no visible, habiendo descendido hasta fundirse con la cara masticatoria. Cíngulo anterior limitado al lado interno y bastante pronunciado. Caras interna y externa sin vestigios de cíngulo. Dos raíces externas y una sola raíz interna muy grande. La corona de la muela 6, tiene 4 milímetros diametro ántero-posterior sobre el lado externo y 4 milímetros de diámetro transverso. La muela 7 es un poco más pequeña y más triangular. Las dos muelas 6 y 7, ocupan un espacio de 8 milímetros.

Cretáceo superior de Patagonia (notostylopense).

Fam. **Henricosbornidae**

Henricosbornia alouatina, n. sp. Tamaño un poco mayor que el de *H. lophodonta*. Las muelas superiores 5 y 6 presentan la cara externa con las aristas intermedias anterior y posterior más pronunciadas y el espacio intermediario entre ambas aristas más profundamente excavado; en el fondo de esta depresión se ve un pequeño vestigio de arista mediana. El lado interno de las muelas es bastante más angosto que el externo. Los dos dentículos internos, anterior y posterior, son más cónicos, más elevados y de cúspide más aguda que en la otra especie; además, están completamente separados hasta la misma base de la corona, continuándose la división en la forma de un surco interlobular vertical bastante profundo sobre todo el largo de la gran raíz interna, la cual presenta así un aspecto bilobado. El valle transversal mediano

interno es más profundo que en la especie típica y las dos crestas transversales anterior y posterior, son más elevadas. En el medio del largo de la cresta posterior aparece una especie de espolón que se dirige hacia adelante y corresponde al dentículo mediano posterior.

La corona de la muela 5 superior tiene 5,5 milímetros de diámetro ántero-posterior sobre el lado externo, 4 milímetros sobre el borde interno y 6 milímetros de diámetro transverso.

Cretáceo superior de Patagonia (notostylopense).

Henricosbornia subconica, n. sp. Tamaño comparable al de *H. lophodonta*. Las muelas superiores persistentes son de corona proporcionalmente más corta de adelante hacia atrás y más extendidas transversalmente ; se distinguen también por presentar una arista mediana externa aunque muy rudimentaria, y por la arista intermedia anterior y el dentículo correspondiente anterior externo mucho más desarrollados y más altos que la arista intermedia posterior y el dentículo posterior externo correspondiente. El lado interno de las muelas es más angosto, con los dos dentículos internos no tan cónicos, más bajos y poco separados uno de otro, siendo además el dentículo anterior interno mucho más grueso y más largo que el posterior interno. La cresta anterior es mucho más larga y elevada que la posterior ; esta última carece del contrafuerte anterior correspondiente al dentículo mediano posterior que se ve en *H. alouatina* y en forma menos acentuada en *H. lophodonta*. El centro de la cara masticatoria está ocupado por una gran cavidad oblícua, ancha y profunda que representa el valle transversal mediano que ha quedado completamente aislado de la cara interna. El cíngulo transversal posterior da vuelta sobre la cara interna para terminar al pie del lóbulo interno anterior. La gran raíz única del lado interno es convexa como en *H. lophodonta* y no bilobada como en *H. alouatina*. La corona de la muela 5 tiene 4,5 milímetros de diámetro ántero-posterior sobre el borde externo y 6,5 milímetros de diámetro transverso.

Cretaceo superior de Patagonia (notostylopense).

Ord. **Hyracoidea**

Fam. **Acoelodidae**

Oldfieldthomasia plicata, n. sp. Tamaño comparable al de *O. cuneata*. Las muelas superiores 5 y 6 se distinguen por la corona muy baja y el grandísimo desarrollo de las aristas perpendiculares externas. De las cinco aristas externas, las más grandes y más salientes son las dos intermedias anterior y posterior; la sobreangular anterior también es muy elevada pero un poco más angosta; la mediana es un poco más corta y la sobreangular posterior es la menos acentuada. Los dos cíngulos basales anterior y posterior son igualmente muy altos. Los dos lóbulos internos están fusionados casi hasta la cúspide pero un surco interlobular profundo los divide sobre la cara interna. La cresta anterior es bastante más larga que la posterior y en dirección muy oblícua. Las dos fosas anterior y posterior limitan la parte interna de los dos dentículos externos y conservan todavía la forma primitiva en arco de círculo. La fosa central es muy pequeña y se aisla en cuanto las muelas están un poco gastadas. El gran valle transversal mediano queda aislado en la corona, colocado oblícuamente y con la lámina de esmalte del lado externo plegada en numerosos *zig-zags*. La corona de la muela 5 superior tiene 7 milímetros de diámetro ántero-posterior sobre el lado externo, 8 milímetros de diámetro transverso y 4 milímetros de alto sobre el lado externo.

Cretáceo superior de Patagonia (notostylopense).

Paracœlodus, n. g. Se distingue de *Oldfieldthomasia* y *Acœlodus* por las muelas de corona un poco más alta, y por el lóbulo anterior interno de las muelas 5 y 6 que está dividido en dos partes, de las cuales la anterior representa el dentículo anterior interno y la posterior el dentículo mediano anterior; este último elemento se desprende de la parte posterior de la cresta anterior y avanza al lado interno hasta colocarse en la entrada del gran valle transversal mediano, obstruyéndolo en parte. Tipo del género *Paracoelodus marginalis* = *Oldfieldthomasia marginalis*.

Fam. **Archaeohyracidae**

Eohyrax platyodus, n. sp. Especie de tamaño pequeño, representada por dientes sueltos. Las muelas inferiores son de corona sumamente corta, y con dos raíces extendidas transversalmente, todavía más cortas que la corona. Los dos lóbulos de cada muela son de contorno elíptico, muy gruesos en proporción del largo, convexos sobre la cara externa, y el anterior más alto que el posterior sobre el cual se levanta en forma de escalón. Cada lóbulo lleva una escotadura angosta sobre el lado interno, siendo la del lóbulo anterior más ancha, más profunda y más larga que la del posterior. El pliegue interlobular del lado interno es en forma de hendidura profunda. Sobre el lado externo, los dos lóbulos constituyen dos columnas verticales de igual ancho. La última muela inferior es de tamaño algo mayor, con el lóbulo externo anterior notablemente más angosto que el posterior; además, las escotaduras internas de cada lóbulo son más profundas y más largas, lo que da á la muela un aspecto cuadrilobado muy aparente. Una muela 5, regularmente gastada, mide en la superficie masticatoria 6 milímetros de diámetro ántero-posterior y 4 milímetros de diámetro transverso: el largo de la muela es de sólo 8 milímetros, de los cuales próximamente 5 milímetros corresponden á la corona. La última muela inferior tiene 7,5 milímetros de diámetro ántero-posterior.

Cretáceo superior de Patagonia (astraponotense).

Eohyrax isotemnoides, n. sp. Representada por un trozo de rama mandibular izquierda conteniendo las muelas 4 á 7 intactas.

Es de tamaño una mitad mayor que *E. rusticus* y de muelas más braquiodontes. Comparadas con las de las otras especies, estas muelas se distinguen muy bien por el gran surco de la cara externa, el cual en vez de ser completamente vertical, cruza la cara externa oblicuamente de adelante y arriba hacia abajo y hacia atrás; resulta de esto que el mencionado surco en vez de dividir la cara externa en dos columnas verticales de ancho casi igual, la divide en dos columnas oblicuas y de ancho desigual, la anterior mucho más angosta que la posterior. Debido también á esta dirección oblicua del surco externo, resulta que el lóbulo anterior más angosto se enancha gradualmente hacia abajo, y el posterior más ancho se vuelve al contrario más angosto en su parte inferior. En las muelas

5 y 6 la parte más inferior del surco interlobular externo está cubierta por un cíngulo basal muy fuerte formando un pozo interlobular. La última muela inferior tiene el lóbulo posterior externo muy ancho, pero dividido por una depresión vertical bastante acentuada.

El surco interlobular interno constituye un pliegue profundo que penetra en la corona transversalmente y dobla luego bruscamente hacia atrás penetrando hasta el centro de la cara masticatoria del lóbulo posterior. Con el desgastamiento, la extremidad posterior de este pliegue queda separada, formando una pequeña isla que también desaparece luego. La escotadura interna de cada lóbulo desaparece en las muelas que están gastadas más ó menos hasta el medio; en el presente ejemplar sólo persisten bien visibles sobre la última muela; en la penúltima muela es todavía bastante acentuada en el lóbulo posterior, pero es apenas visible en el anterior.

La muela 4 tiene 8 milímetros de diámetro ántero-posterior y 5 milímetros de diámetro transverso en el lóbulo posterior. La muela 5, más gastada que la precedente, es de corona más corta, pero más ancha; tiene 7 milímetros de diámetro ántero-posterior y 6 milímetros de diámetro transverso en el lóbulo posterior. La muela 6 tiene 8,5 milímetros de diámetro ántero-posterior y 6 milímetros de diámetro transverso en el lóbulo posterior. La muela 7 aunque de corona mucho más larga, es más angosta; tiene 11 milímetros de diámetro ántero-posterior y 5 milímetros de diámetro transverso en el lóbulo mediano. El alto de la corona sobre la cara externa, es de 3,5 milímetros en las muelas 4 y 5; de 5 milímetros en la muela 6 y de 6 milímetros en la muela 7. Las muelas 4 á 7 ocupan un espacio de 37 milímetros. Alto de la rama horizontal debajo de la muela 6,15 milímetros.

Este trozo de la mandíbula estaba acompañado de una muela suelta superior, la última del lado derecho, probablemente del mismo individuo. Este diente es de corona bastante larga en proporción de las raíces que son muy cortas; la raíz interna, única, es muy gruesa y diverge de una manera muy pronunciada al lado interno. La corona es muy extendida transversalmente en la base, pero se enangosta gradualmente hacia la superficie masticatoria. La cara externa es ligeramente ondulada, siendo la única arista saliente la que corresponde á la intermedia anterior. En la cara interna los dos lóbulos están unidos hasta la cúspide, pero queda un surco perpendicular interlobular que se vuelve más acentuado ha-

cia la base. En la cara anterior el cíngulo es poco pronunciado y colocado completamente en la base de la corona. Atrás, el cíngulo es más pronunciado y separado de la cara posterior por una hendidura profunda; se encuentra colocado más próximo á la cúspide, pero no alcanza al nivel de la cara masticatoria, de la cual debía formar parte en un estado más avanzado de desgastamiento.

En la cara masticatoria hay un gran valle oblicuo longitudinal aislado, que representa el gran valle transversal mediano, un pozo anterior y otro posterior. La corona mide 10 milímetros de diámetro ántero-posterior, sobre el lado externo; 6 milímetros de diámetro tranverso sobre la cara masticatoria, y 12 milímetros en la base de la corona. Alto de la corona sobre el lado externo, 12 milímetros; sobre el interno, 7 milímetros.

Cretáceo superior de Patagonia (notostylopense).

Ord. **Typotheria**

Fam. **Protypotheriidae**

Phanophilus dorsatus, n. gen., n. sp. Este nuevo género está representado por muelas sueltas superiores que indican una especie del tamaño de un pequeño *Protypotherium*. Al primer golpe de vista, dichas muelas parecen de este último género, pero comparándolas detenidamente se observa que difieren por la presencia de una arista vertical mediana externa sumamente pronunciada. En las muelas superiores de todas las especies de *Protypotherium*, la cara externa es ondulada por cuatro elevaciones verticales de distinto ancho; la anterior, que es la más angosta pero la más prominente, representa la arista sobreangular anterior; la segunda y tercera, anchas, muy ligeramente convexas y poco elevadas, representan las dos aristas intermedias, anterior y posterior; la cuarta, muy poco pronunciada, corresponde á la sobreangular posterior; el centro de la cara externa, entre las dos aristas intermedias, muestra una depresión perpendicular mediana, casi en forma de canal longitudinal.

Las muelas de *Phanophilus* son en un todo absolutamente iguales, con la sola diferencia que no poseen la depresión longitudinal mediana de la cara externa, ocupando su lugar una arista longitudinal mediana angosta y muy elevada, que forma en la cara masti-

catoria un fuerte ángulo saliente en vez del pliegue entrante que la depresión mediana produce en las muelas de *Protypotherium*.

Que esta diferencia es de valor genérico, es evidente, pues la arista mediana en cuestión no se encuentra en ningún otro género conocido del orden de los *Typhotheria*.

Las muelas superiores persistentes son, con corta diferencia, de tamaño casi igual. La muela 5, tiene una corona de 5 milímetros de diametro ántero-posterior sobre el lado externo y 4 milímetros de diámetro transverso ; longitud de la muela en línea recta, 14 milímetros.

Cretáceo el más superior de Patagonia (pyrotheriense).

Epipatriarchus bifidens, n. g., n. sp. Esta especie, representante de un nuevo género, está fundada sobre un paladar con casi toda la dentadura, aunque en un deplorable estado de conservación, y una mandíbula inferior intacta con toda la dentadura. Estos restos indican un animal del tamaño de *Protypotherium australe*.

La dentadura superior es en número completo y en série continua, pero el incisivo externo se dirige un poco oblicuamente adelante y el primer molar está fuertemente inclinado hacia atrás, de donde resulta que la cúspide del canino se presenta aislada como si este diente estuviese separado por diastemas.

De los tres incisivos el del medio es un poco más ancho (4,5 mm.) y los dos laterales algo más pequeños parecen ser de ancho igual ó casi igual (3,5 mm.). El canino es un diente comprimido, de cara externa plana y de ancho casi igual en todo su largo (3,5 mm.).

Las muelas 1 á 4 son de una conformación particular, bastante distinta de la que presentan en los otros géneros de la misma familia. Aumentan de largo de la primera á la última, cada muela sobrepasando un poco á la que la precede formando como escalón. Debido á esta conformación, la superficie masticatoria de la série dentaria forma una línea que á partir del primer molar desciende hacia abajo de una manera muy acentuada. Estos dientes no son de contorno elíptico como en *Protypotherium* y demás géneros parecidos, sino más bien subtriangulares, anchos y planos sobre la cara externa, más angostos y redondos sobre la interna, pero con el ángulo anterior externo más prominente que el posterior externo. En *Protypotherium* y demás géneros del mismo grupo, están implantados muy oblícuamente cubriéndose unos á otros, de manera que la mitad posterior de la cara externa está tapada por la muela

que sigue hacia atrás; en *Epipatriarchus* están implantados en la misma dirección que las muelas 5 á 7, con la cara externa directamente hacia afuera y no imbricados; el surco angular anterior externo de cada una de estas muelas es poco acentuado. La tercera y cuarta muela son de tamaño casi igual; esta última, que es apenas un poco más grande, tiene una corona de 6 milímetros de diámetro ántero-posterior sobre la cara externa y 5 milímetros de diámetro transverso. Las cuatro muelas, que son todas de reemplazamiento, ocupan un espacio de 19 milímetros.

Las muelas persistentes 5 á 7 tienen la misma forma que en *Protypotherium* y *Patriarchus*, con la única diferencia que la muela 5 es proporcionalmente, más grande y más ancha adelante, y la última ó 7 es más angosta. La corona de la muela 5 tiene 10 milímetros de diámetro ántero-posterior sobre la cara externa, 6,5 milímetros de diametro transverso sobre la cara anterior y 5 milímetros en el lóbulo posterior. La corona de la última muela tiene 8,5 milímetros de diámetro ántero-posterior sobre la cara externa y 4,5 milímetros de diámetro transverso en el lóbulo posterior. Las tres muelas persistentes 5 á 7 ocupan un espacio de 27 milímetros. Distancia de la parte anterior del incisivo externo al borde posterior de la última muela, 64 milímetros.

La mandíbula inferior se distingue de la de *Protypotherium* y *Patriarchus* por las ramas horizontales más bajas, la sínfisis más larga y más inclinada adelante, y por poseer una especie de lámina descendente muy comprimida en el borde inferior de la parte posterior de la rama horizontal, de la cual se ven sólo vestigios poco acentuados en la generalidad de los Protypoterios.

La dentadura es en série continua y el borde superior de ella forma una línea en ∽ cuya parte cóncava corresponde á los molares persistentes y la convexa á los molares de reemplazamiento, canino é incisivos externos; esta curva corresponde á la misma que en sentido inverso hemos mencionado en la mandíbula superior.

Esta dentadura presenta la gran particularidad de poseer siete incisivos en vez de seis. El incisivo impar suplementario se encuentra en el medio de la sínfisis y es absolutamente igual á los laterales; esta simetría parecería indicar que no se trata de una anormalidad; sin embargo, sólo el descubrimiento de nuevos ejemplares pueden decidir la cuestión.

Los cinco incisivos medianos son muy pequeños, y de igual tamaño, apretados unos á otros y dirigidos hacia adelante formando un ar-

co perfecto. La raíz es muy larga y aplastada de arriba hacia abajo; la corona, de un poco más de 2 milímetros de ancho, es sumamente corta y dividida por una hendidura vertical en dos partes cilíndricas que vistas por la superficie tritoria parecen representar dos dientes.

El incisivo externo ó tercero es más ancho, de corona más aplastada y bifurcada de una manera imperfecta; la corona es ancha de 4,5 milímetros y el diente está implantado oblicuamente al eje de la serie dentaria.

El canino es del mismo tamaño que el incisivo tercero y sólo difiere de éste por la corona todavía un poco más enanchada, como palmeada y no bifurcada; está implantado oblicuamente del mismo modo que el incisivo tercero.

El molar 1 es de la misma forma que el canino, pero un poco más pequeño é implantado en la misma dirección del eje de la serie dentaria. Los tres molares de reemplazamiento que siguen, 2 á 4, son sucesivamente un poco más grandes é implantados todavía más oblicuamente que en *Protypotherium*, con el lóbulo posterior más al lado interno, más redondeado y menos separado del anterior; la cara externa es convexa, sin vestigios del surco angular anterior externo; la interna es casi plana y con un surco vertical muy poco acentuado en su parte posterior. El molar 4 que es el más grande, tiene una corona de 6 milímetros de diametro ántero-posterior y 3,5 milímetros de diámetro transverso.

Las tres muelas persistentes 5 á 7 tienen la misma forma general que en *Protypotherium*, pero las proporciones son distintas, siendo la muela 5 notablemente más grande que la 6, mientras que en el otro género son de tamaño igual ó casi igual. La muela 7 tiene una depresión vertical sobre la cara interna del lóbulo posterior, que lo divide en dos partes; la corona tiene 8,5 milímetros de diámetro ántero-posterior y 3,5 milímetros de diámetro transverso.

Las tres muelas persistentes 5 á 7 ocupan un espacio de 27 milímetros. Longitud del espacio ocupado por las 7 muelas inferiores, 45 milímetros. Distancia de la parte anterior del incisivo interno al borde posterior de la última muela, 58 milímetros. Longitud de la mandíbula, de la parte anterior de los incisivos internos hasta el borde posterior de la rama ascendente, 105 milímetros. Longitud de la sínfisis del borde posterior hasta la parte anterior de los incisivos, 30 milímetros. Alto de la rama horizontal, debajo de la muela 5, sobre el lado externo, 20 milímetros.

Formación tehuelche de Patagonia.

Epipatriarchus innexus, n. sp. Una muela superior persistente del lado izquierdo, á pesar de faltarle el lado externo, presenta dimensiones tan considerables, que es indudable proviene de una especie distinta próximamente dos veces tan grande como la anterior y casi del tamaño de una de las pequeñas especies de *Typotherium*. La corona en su parte media tiene un diámetro ántero-posterior de 11 milímetros, y éste debía ser todavía un poco mayor sobre el lado externo. El diámetro transverso de la parte existente es de 6,5 milímetros y en la muela entera debía ser próximamente de 8 milímetros.

Es este el representante de mayor tamaño hasta ahora conocido de esta familia. En la forma, la parte existente de la muela no presenta diferencias con la correspondiente del *E. bifidens*.

Formación tehuelche de Patagonia.

Caenophilus tripartitus, n. g., n. sp. Fundado sobre un trozo de rama mandibular izquierda que lleva implantado los molares 3 y 4 perfectos, la base del molar 1 y el alvéolo del molar 2; además un molar 5 aislado aunque probablemente del mismo individuo. Estos restos indican un animal aliado de *Protypotherium* y del tamaño de una de las pequeñas especies de este género. Los dos molares de reemplazamiento mencionados, 3 y 4, difieren de los correspondientes en los otros géneros conocidos de la misma familia, por presentar en la parte anterior de la cara externa un surco vertical que da origen á la formación de una columna vertical anterior, bastante angosta. El surco vertical posterior, encuéntrase también presente, de modo que las mencionadas muelas son trilobadas al lado externo, mostrando tres columnas verticales, la del medio muy ancha y las laterales muy angostas, casi en forma de aristas. Es una conformación casi igual á las de las mismas muelas del género *Tremacyllus* entre los *Hegetotheridae*. La cara interna es más ó menos como en *Protypotherium*, pero con el lóbulo posterior proporcionalmente más grande, estando además los mismos dientes implantados menos oblicuamente. La corona de la muela 4, tiene 5 milímetros de diámetro ántero-posterior y 3 milímetros de diámetro transverso. La muela 3 es apenas un poco más pequeña, y las dos juntas ocupan un espacio de 9 milímetros.

Las dos muelas anteriores 1 y 2 parecen haber sido de contorno más elíptico. La muela 5, aislada, es imperfecta, pero parece de forma igual á la correspondiente de *Protypotherium*.

Sobre la cara externa de la rama mandibular, debajo ó al lado externo de las muelas 3 y 4 y á unos 10 milímetros más abajo del borde alveolario, hay una perforación ó foramen dentario de dimensiones relativamente considerables, pues tiene 3 milímetros de diámetro ántero-posterior. La rama horizontal en este mismo punto, es alta de 14 milímetros.

Formación tehuelche de Patagonia. De un depósito aislado, en forma de cuenca, en la cumbre de la formación cretácea de Colhué-Huapí; probablemente tehuelche superior.

Fam. **Hegetotheridae**

Getohetherium Tournoueri, n. g., n. sp. Representado por la parte posterior de la rama mandibular izquierda, con las muelas 5 y 6 intactas, pieza procedente de un individuo bastante viejo. Las muelas están construídas sobre el tipo general de las de *Hegetotherium*, pero son algo más comprimidas y la cara interna muy plana. Difieren además de las de este género, como también de las de todos los otros géneros conocidos del orden de los *Typotheria*, por un pliegue entrante profundo que tienen en la parte posterior de la corona, colocado en el mismo ángulo posterior interno del lóbulo posterior. El pliegue en cuestión penetra en la corona dirigiéndose oblicuamente hacia adelante y hacia el lado externo ; es producido por un surco vertical sobre el mismo ángulo, que se achica gradualmente y desaparece mucho antes de llegar á la base del diente. Debido á este surco, mirando las muelas por el lado externo muestran en la extremidad ántero-posterior de la cara interna, dos aristas verticales, que simulan las que existen en la parte anterior de la cara externa de un considerable número de ungulados. La corona al gastarse no queda plana ó excavada en el centro, sino que forma una superficie en declive muy pronunciado al lado externo. Estas muelas estaban implantadas un poco oblicuamente y cubriéndose en parte unas á otras, de manera que el ángulo posterior interno de cada muela se encuentra encima del ángulo anterior interno de la que le sigue hacia atrás.

La cara exterior de la rama mandibular en la región de los molares persistentes, es fuertemente convexa, mientras que en *Hegetotherium* y *Pachyrucos* es al contrario deprimida.

La muela 6, tiene 6,5 milímetros de diámetro ántero-posterior y

3 milímetros de diámetro transverso. Las dos muelas 5 y 6 ocupan un espacio longitudinal de 12 milímetros. Alto de la rama horizontal debajo de la muela 6, sobre el lado externo, 13 milímetros.

Formación santacruceña de la Patagonia austral (horizonte santacruzense).

Tegehotherium Burmeisteri, n. g., n. sp. Representado en las colecciones del Museo Nacional por una rama mandibular izquierda con todas las muelas menos los molares 1 y 5; presenta igualmente la sínfisis completa con el canino y el incisivo externo y los alvéolos bastante destruidos de los dos incisivos internos. Difiere de *Hegetotherium* por la dentadura que no es en serie continua, existiendo diastemas entre el incisivo 3, el canino y la muela 1; por las muelas 2 á 5 que presentan la cara interna excavada perpendicularmente en el medio, y por la implantación vertical del molar 1, que se separa en la corona de m 2, estando este ultimo fuertemente inclinado hacia atrás.

Por lo que queda de los alvéolos de los incisivos 1 y 2 no se puede determinar las proporciones relativas de los mencionados dientes, aunque parece corresponden á un estadio intermediario entre *Pachyrucos* y *Hegetotherium*. El incisivo externo es muy pequeño, de solo un milímetro de ancho, cilíndrico y dirigido hacia arriba. El canino es de contorno elíptico, con su mayor diámetro en dirección longitudinal, tiene 2 milímetros de diametro ántero-posterior y 1,5 milímetros de diámetro transverso. El diastema que lo separa del incisivo externo es de 2 milímetros y el que lo separa del molar 1, de 2,5 milímetros.

El alvéolo del molar 1 es también de contorno elíptico y separado del molar 2 por un diastema de 1,5 milímetros; tiene 2,5 milímetro de diámetro ántero-posterior y 1,5 milímetro de diámetro transverso.

Todas las demás muelas están en serie continua. Las muelas 2 á 4 aumentan gradualmente de tamaño de una manera muy acentuada.

(Continuará)

LAS SOLUCIONES DILUIDAS

10ª CONFERENCIA LIBRE DE QUÍMICAFÍSICA
DADA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

POR EL DOCTOR JULIO J. GATTI

Señor Académico :
Señoras :
Señores :

En el estudio que hemos hecho de la ósmosis, de la tonometría y de la crioscopía en clases anteriores, hemos hablado en más de una ocasión, de una manera incidental, de las concepciones modernas acerca de la naturaleza íntima de las soluciones con relación al estado del cuerpo disuelto á fin de explicar la causa de las anomalías experimentales que presentan gran número de soluciones cuyo vehículo es el agua.

Nos toca hoy, terminado ya aquel estudio desde el punto de vista de la finalidad de nuestro programa, reunir aquellas nociones, fijar sus alcances, completar el estudio de sus proyecciones en el campo químico de la cuestión tal como hoy lo conciben numerosos hombres de ciencia.

Ustedes recordarán que, para darse cuenta de las anomalías de que hemos hablado, el mismo De Vries, al estudiar teóricamente la ósmosis, dividía las soluciones acuosas en concentradas y diluídas y que, como medio de correccion para los datos experimentales y con el fin de uniformar el estudio de las soluciones, dió su importante ley de los « coeficientes isotónicos », dividiendo así las sales minerales en cuatro series siendo el valor de esos coeficientes 2, 3, 4 y 5, llegando á dar con la regla mnemónica un medio rápido para conocer inmediatamente la presión osmótica de una solución cualquiera de una sal cualquiera y otro no menos importante que daba

el peso de un cuerpo para poder constituir una solución isotónica con la de otro cualquiera.

En tonometría, á proposito de la teoría de las bajas parciales de Raoult, volvemos á encontrar los « coeficientes de corrección » casi todos ellos superiores á la unidad y que varían los más entre 1,83 y 2,16.

La misma razón de ser tienen los factores de corrección de De Coppet en crioscopía y la división de las sales electrolíticas en 6 categorías á los fines de uniformar las bajas moleculares normales ó teóricas con las experimentales ó prácticas.

Como hemos visto anteriormente los físicos que se habían preocupado desde el principio de estas cuestiones, orientaban sus trabajos hacia la corrección de los datos prácticos con relación á los teóricos calculados y nada dijeron ni insinuaron respecto á las causas que motivan dichas correcciones ; ninguna conclusión de carácter general ó filosófico dedujeron del estudio de esas anomalías.

A los físicos y químicos modernos debemos las geniales cuanto fecundas hipótesis que han tenido la virtud de explicar y conexar de un solo trazo y magistralmente, de una manera incontestable y elegante á la vez, todo un mundo de dudas y obscuridades, toda una serie de hechos y de fenómenos hasta entonces completamente inexplicados.

Entre la pléyade augusta de eximios pensadores y de excelsos obreros de la ciencia á quienes la químicafísica debe sus dogmas y sus robustas vitalidades, entre los sabios que en el bufete y en el laboratorio elaboran hoy pacientemente, la frente arrebolada por el sagrado ardor de la verdad, la química de mañana, séame permitido recordaros los nombres ilustres de los holandeses Van t'Hoff, Roozeboom y Van der Waals, del sueco Arrehnius, de los alemanes Ostwald y Nernst, de los franceses Berthelot, Curie y Duhem, de los italianos Ciamician, Nasini, Paternó y Garelli, del belga Reychler, de las amerinanos Crafts y Morley y de los rusos Konovaloff y Louginine.

En esos nombres, ya que de químicafísica hablamos, fuentes de luz, hermosos ejemplos del más puro amor á la ciencia de nuestra predilección debemos inspirarnos los que aquí, neófitos de la idea, apenas si balbuceamos las primeras líneas del gran libro de la ciencia, si esperanzados deseamos de veras que, fruto del imprescindible esfuerzo común y de la esforzada labor de cada día,

tengamos como debemos tener de una manera orgánica, ciencia argentina.

Bajemos de tan alto nivel y entremos en el cuadro modesto de nuestra tarea.

Buscando el génesis, diré así, de las actuales teorías de Van t'Hoff y Arrhenius sobre las soluciones lo encontramos en el genio del físico francés Gay-Lussac. Este sabio fué el primero que, en sus estudios sobre los gases, entrevió las grandes analogías, la extremada simplicidad de las leyes, en un todo parangonables á las que está sometida la materia al estado gaseoso, que rigen para la materia al estado de solución diluida. Clausius también en 1875 (1), á propósito de sus célebres refutaciones á la teoría de Grotthus (1805) para la explicación del fenómeno de la electrólisis, llegó á la conclusión de que la hipótesis según la cual las dos partes constituyentes una molécula electrolítica son consideradas como unidas por una fuerza de atracción cualquiera, es inadmisible y está en contradicción con la ley de Ohm.

De ahí Clausius sostuvo que *algunas moléculas de los electrolitos están descompuestas* debido á los choques recíprocos que ellas sufren y que la electricidad emplea las partes ya separadas para moverse sin necesidad previa de descomposicion.

Según Clausius (2) deben considerarse las moléculas de los cuerpos disueltos *como las gaseosas* animadas continuamente de un movimiento rápido, cuya rapidez es proporcional á la elevación de temperatura; en los choques múltiples que de esos movimientos resultan, ellas cambian sus elementos constituyentes; de ahí que un constituyente cualquiera, considerado á intervalos de tiempo en los cuales se encuentra libre de toda combinación, pueda servir de vehículo á la electricidad.

La corriente, según Clausius, tendría por efecto, orientar los movimientos irregulares, encauzarlos en una dirección común, dirigirlos, en una palabra, hacia los electrodos.

Los constituyentes positivos después de los consiguientes cambios de molécula á molécula dirigidos precisamente por esa impulsión se desprenderían en el electrodo negativo.

Clausius no indicaba la proporción de moléculas que están des-

(1) Clausius, *Pogg. Ann.*, CI, 338, 1857.

(2) *Loc. cit.*

compuestas en un electrolito dado; creía simplemente que su número era reducido.

Como vemos, este autor admitía ya en su tiempo la disociación previa, aunque parcial, de los cuerpos disueltos; hoy esta hipótesis, por su fecundidad, por el sin número de hechos y fenómenos que explica, por los claros contornos de realidad que tiene, está firmemente sentada en el concepto científico.

Las grandes analogías existentes entre los gases y las soluciones han sido puestas de manifiesto luminosamente por Van t'Hoff (1).

Desde luego se puede considerar á un gas como disuelto en el medio éter, lo que haría que entre una solución de un cuerpo y un gas no habría más que una diferencia de medio; el agua sería en el primer caso un medio líquido, una atmósfera líquida si se permite la expresión.

Las moléculas del cuerpo disuelto se mueven en el seno del líquido disolvente como las moléculas de un gas se mueven en el seno del éter que las circunda.

Un gas se halla constituído por partículas alejadas entre sí de manera que entre ellas no actúa la cohesión.

Las leyes que fluyen del estudio teórico de los gases presuponen á las moléculas gaseosas sin vínculo de unión entre sí. Si enfriamos ó comprimimos un gas, sus moléculas se acercarán y entonces se establecerán relaciones entre ellas; de ahí que las propiedades de los gases comprimidos no sean las del estado de agregación normal. Si la compresión del gas es llevada hasta las cercanías del punto de liquefacción, las leyes de los gases ya no son las mismas. Ese sería, por analogía, el caso de una solución concentrada.

Inversamente si nosotros calentamos un gas ó disminuimos la presión á que está sometido, obtendremos que la materia ocupe un volumen mayor tan grande como queramos; el mismo efecto obtenemos al añadir disolvente á una solución; podemos también llegar á hacer ocupar á la misma cantidad de materia el mismo volumen usando ya sea de un medio, la dilución, ya sea del otro, la diminución de la presión. La analogía de esos dos estados es bien evidente.

Si á una solución coloreada superponemos con toda precaución nueva cantidad de disolvente incoloro, de manera á obtener una superficie de separación neta observamos que lentamente, pero de

(1) Van t'Hoff, *Zeistsch. für Physik-Chem.*, 1887 y 1892.

una manera continua empezando el fenómeno desde los primeros momentos del contacto, el color se difunde en el líquido incoloro hasta que en un tiempo más ó menos largo la substancia disuelta habrá ocupado todo el espacio concedido y la solución será perfectamente homogénea. La materia al estado de solución ha ocupado todo el espacio disponible precisamente como la materia al estado gaseoso ocupa uniformente todo el volumen de que dispone.

La disolución de un cuerpo sería entonces un cambio de estado; el sólido se haría líquido. Se puede considerar el hecho como una fusión húmeda análoga á la fusión ígnea; aquella sería una fusión que se cumple á baja temperatura, por oposición á la seca que se cumple á una temperatura alta.

El disolvente tendría por efecto hacer disminuir el punto de fusión; se obtiene el mismo resultado que si se calentase el cuerpo ó se disminuyese la presión á que está sometido. A medida que por medios físicos disminuimos el disolvente de una solución habrá que calentar cada vez más para obtenerla: ese es el caso de las soluciones concentradas. En el límite habrá que calentar precisamente hasta el punto de la fusión seca.

Considerada la disolución como una fusión podemos también considerar la difusión como una vaporización. Lo acabamos de ver para el caso de la solución coloreada; las partículas del cuerpo disuelto se separan cada vez más, se esparcen precisamente como las de un gas hasta ocupar al volumen límite.

La substancia disuelta se encuentra así encerrada en el disolvente; considerando las soluciones concentradas, se debe excluir la posibidad del estado sólido; además de que ninguna propiedad de la solución permite suponerlo, el volumen es superior al del estado sólido á igualdad de temperatura y del líquido á la temperatura de fusión; se trata indudablemente de una transición entre el estado líquido y el gaseoso.

Si consideramos en vez una solución diluida la substancia se encuentra aquí al estado de gas perfecto, de vapor rarefacto, lejano de su punto de licuación. El disolvente tiene por objeto producir ó permitir la expansión del cuerpo en solución.

No sería ya una substancia sino un volumen, una capacidad, un espacio dedicado á la expansión de la materia sólida.

Un gas ejerce sobre las paredes del recipiente que lo contiene una presión. Nosotros sabemos medirla acabadamente por los medios físicos que conocemos.

Por analogía, á ser cierta la hipótesis que estamos dilucidando, un cuerpo disuelto debe ejercer una presión contra las paredes del vaso que contiene la solución. Eso es precisamente lo que sucede.

En las condiciones comunes esa presión está de hecho ocultada por la presión contraria que mantiene las moléculas líquidas en una masa y les impide la expansión total.

Si se suprime la presión del medio disolvente las moléculas disueltas ocuparían un volumen más grande como lo hace un gas y sería necesario para llevarlas otra vez al volumen primitivo ejercer sobre ellas una presión. Esa presión tiene su equivalente en las soluciones; es la que nosotros hemos estudiado ya, con el nombre de presión osmótica.

En efecto, las moléculas de azúcar en el endosmómetro de Dutrochet, que ustedes han visto en clase, buscaban la expansión libre en un volumen mayor, pero como no les era posible dejar el líquido tendían, por un fenómeno que hemos intentado explicar en clase, quedándonos con la elegante interpretación de Nernst, tendían, decía, á aumentar el volumen del líquido llamando al seno de la solución el agua que bañaba el septo vegetal produciendo la columna líquida que hemos estudiado y que por su presión, dada una concentración y una temperatura, representa exactamente como sabemos, la presión osmótica de las moléculas de azúcar disueltas; esa sería precisamente la presión que habríamos tenido que aplicar al principio de la experiencia sobre la superficie libre de la solución para impedirla que se elevara en el tubo.

Pero la analogía no termina aquí. Los trabajos de Pfeffer, de Van t'Hoff y de Raoult permiten identificar completamente las presiones osmótica y gaseosa.

Las moléculas de un cuerpo disuelto en un líquido desarrollan exactamente la misma presión en atmósferas que ellas desarrollarian si se las llevase al estado gaseoso en el mismo espacio. De ahí que la presión de las moléculas de azúcar de nuestra solución sería exactamente igual á la que se obtendría trasformando en vapor, si fuera factible, la cantidad de azúcar contenida en la solución, siempre que, se comprende, aquel vapor siguiera las leyes de Boyle y de Gay-Lussac.

Así, pues, una molécula-gramo de sacarosa, de glucosa, de ácido oxálico, de un cuerpo soluble cualquiera en una palabra, ejerce en 1000 centímetros cúbicos de solución, es decir en solución diluida,

una presión osmótica de 22,35 atmósferas ; presión idéntica á la que ejercen 2 gramos de H^2, 32 de O^2, 28 de Az ó en general una molécula-gramo de un gas cualquiera que ocupe el volumen de 1000 centímetros cúbicos á 0°

Hemos visto también las analogías estrechas, íntimas, que unen las soluciones entre sí estudiándolas desde el punto de vista de sus propiedades tonométricas, crioscópicas y osmóticas. Eso depende de que esas propiedades son aditivas ó coligativas (1); es decir, que no dependen de la especie particular del cuerpo estudiado, como el peso específico, el coeficiente de dilatación, etc., sino que se derivan del número de partículas físicas que del cuerpo en cuestión se encuentran en un volumen dado. Esa es también, como sabemos, una propiedad del estado gaseoso.

Ahora observemos con Van t'Hoff que las principales leyes de los gases también se aplican exactamente á los cuerpos en solución, se entiende que diluida.

Sabemos nosotros que á temperatura igual la presión osmótica es proporcional á la concentración de las soluciones.

Esta es precisamente una ley gemela de la de Mariotte. La concentracción es inversamente proporcional al volumen. También la ley de Boyle para los gases podría expresarse de esta manera: la presión es directamente proporcional á la densidad del gas, á su cantidad en la unidad de volumen.

La ley osmótica de Mariotte-Van t'Hoff dice (2): *Para una misma masa de moléculas disueltas la presión osmótica es proporcional á la concentración ó inversamente proporcional al volumen.*

$$PV = \text{constante.}$$

Recuerden ustedes que para una idéntica concentración la presión osmótica es directamente proporcional á la temperatura absoluta. Esta es, como vemos, la ley de Gay-Lussac ; por eso

(1) Otras propiedades aditivas de las soluciones, según la nueva teoría, son la densidad y el volumen específico , los cambios de volumen en las reacciones químicas, la dilatabilidad y compresibilidad, el roce interno, la refracción óptica, el poder rotatorio, el color, la conductibilidad eléctrica.

(2) Esta ley y las que siguen son el resultado de la aplicación experimental y de las deducciones matemáticas á las soluciones diluídas de los procesos cíclicos reversibles que facilitan de una manera notable la aplicación de los principios de termodinámica á los gases.

también para las soluciones diluidas podemos hablar de un coeficiente de tensión cuyo valor numérico es igual al de los gases y precisamente 0,00367.

La ley osmótica Gay-Lussac-Van t'Hoff dice : *Para una misma masa de moléculas disueltas, la presion osmótica crece proprocionalmente á la temperatura absoluta.*

Si se designa por T la temperatura absoluta, resulta de las dos leyes anteriores la relación

$$PV = RT$$

que es la ecuación fundamental de los gases (1). P sería aquí la presión osmótica, R una constante que tiene el mismo valor que la constante de los gases, es decir 84.700 para una molécula-gramo si V está expresado en centímetros cúbicos y P en gramos por centímetro cuadrado.

La ley de Dalton para los gases se aplica también á las soluciones diluidas; así modificada dice : *la presión osmótica de una solución de más de una substancia es igual á la suma de las presiones osmóticas que cada substancia ejercería si se encontrara sola ella en solución y ocupara el mismo volumen.*

A las identidades ya citadas añadiré que á las soluciones diluidas se aplica también la hoy más que nunca importante hipótesis de Avogadro, que para el caso dice : *en volúmenes iguales de soluciones diluidas en idénticas condiciones de temperatura y presión osmótica, está contenido igual número de moléculas y precisamente el mismo número que está contenido, al estado gaseoso, en un volumen igual, á la misma temperatura é idéntica presión atmosférica.*

Lo mismo que los gases, en la vecindad de su punto de liquefacción, las soluciones concentradas no siguen sino de lejos las mismas leyes.

Se deduce como corolario de estas leyes que así como por la me-

(1) La ecuación de Van der Waals en la que se tienen en cuenta las propiedades fundamentales de los gases y de los líquidos y en la que figura en lugar del volumen ocupado por la masa de gas el volumen corregido, teniendo en cuenta el lugar ocupado por las moléculas y en lugar de la presión efectivamente ejercida por el gas, la que se obtiene quitando la atracción molecular introduciendo la presión y el volumená 0°, es la siguiente :

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = \left(p_0 + \frac{a}{v_0^2}\right)(v_0 - b)(1 + \alpha t).$$

dida de la presion ordinaria de los gases igual para las moléculas-gramo que existan en iguales volúmenes á la misma temperatura, podemos deducir el peso molecular de esos gases por la medida de la presión osmótica de una solución diluida podremos deducir el peso molecular de la substancia disuelta. — Eso es lo que ha hecho, como hemos visto, Raoult. — Por la relación que la presión osmótica tiene con el punto crioscópico, con la elevación del punto de ebullición y con la diminución de la tensión de vapor sabemos, por las clases anteriores, deducir el mismo guarismo. Otros métodos físicos basados en las propiedades de las soluciones llegan al mismo resultado pero de ello no tenemos hecho mención en el curso de estas conferencias.

Volviendo á las comparaciones que hemos hecho, podemos decir que hay verdadera evidencia de identidad entre los dos estados de agregacion, y que tiene razón Van t'Hoff, aceptando la teoría cinética de los gases, en admitir que el cuerpo en una solución diluida está realmente al estado gaseoso (1).

No debemos, sin embargo, entender que el tema está agotado; por el contrario es aún nuevo y tendrá probablemente que pasar por ulteriores modificaciones de detalle como el mismo sabio holandés reconoció en el discurso inaugural pronunciado en la sociedad química alemana en Enero de 1894, diciendo que la teoría de las soluciones podrá verdaderamente tomar ese nombre solamente cuando ella nos dé la explicación de las anomalías y el por qué de las desviaciones á las leyes generales que hemos pasado en revista.

No fatigaré aquí el auditorio con las minuciosas experiencias de Bredig, Van der Waals, Noyes, Walden, Centnerszwer, Meyer, Naccari, Papin, etc., sobre el particular que por otra parte merecerian ellas solas una serie de conferencias y estudios superiores en muchos casos (2).

En clases anteriores hemos enumerado algunas objeciones (de Ponsot, Reychler Chroustchoff) y recordemos que, hoy por hoy, la teoría no las explica.

Al principio de esta conferencia hemos visto cómo Clausius ad-

(1) Esta concepción ha sido confirmada por medio de consideraciones de termodinámica por Planck; también lo ha sido por Boltzmann, Lorentz y Riecke; tiene, además, la adhesión de la gran mayoría de los químicos.

(2) Las revistas que las consignan son entre otras: *Z. f. Physik-Chem.*, desde 1888; *Gazzetta chimica*, desde 1900; Nernst, *Teoretische chemie*, 1894; Guareschi, *Nuova Enciclopedia di Chimica*, 1903.

mitía que un pequeño número de moléculas estaban ya separadas en el electrolito y decía que esta hipótesis era el génesis, si se quiere, de la del físico sueco Arrhenius.

Este sabio enunció en 1887 (1) su célebre teoría basándose precisamente en las grandes analogías encontradas por Van t'Hoff entre las leyes de la presión osmótica y la de la presión de los gases que nosotros acabamos de enumerar rápidamente,

Hemos visto ya cómo De Vries y Raoult intentaron ajustar á los datos teóricos los de experimentación en sus estudios respectivos. Raoult dedujo por fin que « las sales derivadas de ácidos y bases fuertes disueltas en el agua, tienen una constitución enteramente especial. »

Obsérvese que se trata aquí de las substancias electrolíticas.

Dice Arrhenius: admitida la hipótesis de la naturaleza cinética de la presión osmótica (2) por la cual ella es producida por los choques de las moléculas del cuerpo disuelto contra las paredes semipermeables, el hecho que ella es mayor en las substancias salinas no puede depender sino de que éstas constituyan un número de partículas mayor que el que existe, á igualdad de concentración molecular, en las soluciones de cuerpos orgánicos.

Para que eso suceda, las moléculas de las sustancias electrolíticas en solución acuosa deben estar disociadas en sus elementos componentes, en iones.

El número de moléculas activas está así aumentado y como cada ión, osmóticamente, vale lo que una molécula, queda así perfectamente explicado el aumento experimental.

El físico sueco formuló entonces el siguiente principio: *en las soluciones acuosas de media concentración, las moléculas de las substancias electrolíticas están en parte disociadas en sus iones; en solución muy diluida, la disociación es completa.*

Una solución acuosa de cloruro de sodio que contenga en 1000 centímetros cúbicos una molécula-gramo de substancia tiene una presión osmótica de 37,8 atmósferas, es decir casi el doble de la que tiene, para la misma concentración molecular, una solución de azúcar ó de cualquier otra substancia indiferente á la acción de la

(1) *Z. f. Physik,* 1887.

(2) La naturaleza de la presión osmótica no está aún satisfactoriamente explicada, pero se puede, como lo hace Van t'Hoff, despreocuparse de esta cuestión en el estudio del fenómeno.

corriente eléctrica. De ahí se deduce lógicamente que en esa solución de cloruro de sodio está disociado en sus elementos: sodio y cloro.

Análogamente se explican las anomalías crioscópicas y tonométricas.

La ionización sólo es total para las soluciones muy diluidas (1 molecula-gramo para 1 metro cúbico de solución), pero ella empieza á concentraciones mucho mayores $\left(\text{soluciones } \frac{N}{10}\right)$. El grado de ionización de una solución se mide precisamente por la conductibilidad eléctrica de la solución.

Es preciso decir que á primera vista esta hipótesis contradice todas nuestras ideas sobre las propiedades de los cuerpos, pero la teoría ha sido valientemente sostenida y ha demostrado una lozanía y una elasticidad asombrosas, una fuerza de verdad absolutamente desconcertadora.

Esta hipótesis, como toda hipótesis, tiene derecho á nuestro crédito si ella es satisfactoria desde el punto de vista de los hechos que ella explica y que ella hace preveer.

Observada así, que es como debe observarse, es incontestable que ha permitido explicar y preveer un número considerable de hechos entre los cuales no se había podido descubrir antes ninguna especie de relación. Más, no se puede pedir á una hipótesis. Viven estas precisamente á expensas de su utilidad. Se la reformará: puede ser; hoy por hoy nos satisface plenamente; aunque ella destruya opiniones hechas, sólidamente cimentadas, debemos aceptarla serenamente; es la eterna ley de la evolución.

Se ha objetado, á propósito de esta teoría, esto: ¿el cloro que es un gas amarillo verdoso que posee un olor propio, irrespirable, cómo puede existir libre en una solución sin que sus propiedades tan características no nos lo revelen?

¿Cómo puede el potasio existir libre en una solución acuosa mientras que al estado metálico apenas en contacto con el agua la descompone violentamente?

Pero han contestado los sostenedores de la teoría: el gas cloro y el metal potasio, tales como los conocemos, son á su vez combinaciones moleculares constituidas en el cloro por dos átomos y en el potasio por un númerode átomos desconocidos, mientras que el cloro y el potasio como iones en solución acuosa están al estado de átomos y en este estado sus propiedades son completamente distintas de las que les reconocemos comunmente.

Otra objeción formulada fué ésta: ¿es posible que los iones Cl é H, los cuales desprenden una enorme cantidad de calor al combinarse, se puedan disociar por el solo hecho, tan sencillo, de disolver HCl en el agua? La disociación de los elementos, si así fuera, debería importar un consumo también muy grande de energía física.

Ostwald contestó: Es preciso distinguir absolutamente entre elementos simples tales como nosotros los conocemos é iones cargados con cargas eléctricas muy fuertes. Los iones, para pasar al estado de elementos se despojan de su electricidad; son unos estados alotrópicos de los cuerpos simples.

Para dar razón de cómo pueden disociarse los iones Cl y H tan fácilmente, diré así, basta recordar las polémicas y lo absurdo que parecía cuando, para explicar las densidades anormales de muchos gases debido á la disociación por el calor, se sostuvo que en los vapores de cloruro de amonio se encontraban en presencia sin combinarse el HCl y el Az H^3, dos gases que tienen gran afinidad el uno por el otro. La disociación, como ustedes saben, fué probada con experiencias clásicas (1) y lo que antes pareció un absurdo aparece hoy como perfectamente natural. Posteriormente se han descubierto otras disociaciones (SO^4H^2, hidrato de cloral, Ph^2Cl^5) sin que el hecho llame mayormente la atención.

Por lo tanto, no podemos *a priori* desechar la explicación de un fenómeno cuya esencia íntima no conocemos aún, pero que según todas las apariencias se realiza en las condiciones enunciadas.

Otra objeción hecha á la teoría es la siguiente: ¿por qué el agua, que por su composición se coloca al lado de los hidrácidos, no está disociada en sus iones componentes? Ante todo, según los estudios de Ostwald, si prácticamente el agua no está disociada en sus iones en realidad lo está, aunque muy ligeramente en $\overset{+}{H}$ y $\overset{-}{OH}$. En un litro de agua 1×10^{-7} moléculas-gramo solamente están disociadas. Según lo han demostrado Nernst y Glaser con sus medidas de las tensiones de polarización anódicas y catódicas, método sumamente sensible, en el agua, además de los conocidos, existen también los iones $\overset{=}{O}$ aunque en proporción menor que la precedente. Pero aún sin mentar esa ligera ionización, Ostwald refutó la objeción diciendo que no puede haber relación entre un *líquido* y un *cuerpo disuelto*. Citó el caso de la solución de HCl sumamente di-

(1) Thau y Skraup.

sociada y del HCl líquidado completamente refractario á la corriente eléctrica. El agua misma sería tal vez un buen electrolito si se encontrase un disolvente adecuado para sus agrupaciones moleculares.

Otra objeción que también contestó Ostwald fué la siguiente: ¿Admitiendo que las sales están disociadas en sus iones, cómo puede ser que esos iones, nunca en circunstancia alguna se les encuentre separados? ¿No es posible acaso aislar los productos de la disociación de los vapores?

Además de que los iones, bajo la influencia de la corriente eléctrica, al llegar á los electrodos pierden allí su carga y las afinidades libres de los diferentes iones se saturan recíprocamente, en una palabra, los iones se polimerizan para formar precisamente moléculas y de ahí que en la electrólisis del cloruro de cobre se obtenga la molécula Cl^2 polimerización del ión Cl y cobre metálico, cuerpo sólido polímero del ión Cu; además, decía, de este hecho de por sí ya convincente Ostwald pudo probar de una manera palmaria que los iones también como los vapores disociados pueden ser aislados unos de otros. Haciendo pasar una corriente eléctrica á través de dos soluciones salinas una de SO^4Cu y otra de ferrocianuro de potasio separadas por un septo de pergamino en la que se había formado una membrana de Pfeffer, se pudo comprobar que los iones de Cu fueron detenidos por la pared, cediendo allí su carga, depositándose polimerizados como Cu. Al otro lado de la pared, los iones $Fe(CAz)^6$ fueron á su vez detenidos transformándose en ferrocianuro, perdiendo allí su carga eléctrica. Los iones $\overset{+}{K}$ y $\overline{\overline{SO^4}}$ han atravesado la membrana para dar SO^4K^2. La membrana ha detenido, pues, los iones y precisamente ha detenido aquellos de que estaba compuesta.

Hemos dicho antes de ahora que los iones poseen cargas eléctricas muy grandes: éstas les impiden de reaccionar entre sí y con el agua. Los elementos al estado de iones y con las fuertes cargas eléctricas que llevan no tienen y no pueden en manera alguna tener las mismas propiedades de los elementos que nosotros conocemos al estado libre. Es indudablemente la carga eléctrica, como lo ha demostrado Otswald, lo que impide á los iones de K de descomponer el agua.

Pero adonde la teoría de la disociación eléctrica tiene una plena confirmación es en la interpretación de los fenómenos de electrólisis de las soluciones.

Allí se ve que ella debe ser necesariamente invocada si no se quiere infringir abiertamente la ley de Faraday.

No es mi ánimo entrar en los detalles de la electrólisis en sus relaciones con la teoría de los iones, pero me bastará señalar la importancia del tópico desde el triple punto de vista químico, físico é industrial.

El estudio actual de la cuestión, completamente científico aun en sus aplicaciones comerciales, trata de la constitución de los electrolitos con el conocimiento completo de las teorías de las leyes pertinentes. La conductibilidad de los electrolitos (comprendiendo el estudio del grado de disociación de los mismos, la carga y velocidad de las iones), la tensión eléctrica necesaria al funcionamiento de la electrólisis, los numerosos problemas referentes á los calores de ionización, á la teoría de las pilas, á las tensiones de polarización, etc., y por fin el estudio de la energía, de la capacidad de polarización y los numerosos problemas de las leyes Guldberg y Waage, de la hidrólisis, etc., constituyen ya un núcleo de verdadera ciencia.

Un hecho que merece ser señalado como posible resultado de ionización en el campo fisiológico, es la acción terapéutica de las pequeñas cantidades de sales contenidas en las aguas minerales naturales curativas. ¿Podrán, en efecto, obrar en el organismo de una manera especial los iones de Cl, de SO^4, de CO^3, de K, de Na, de Mg, de Ca, de las aguas minerales? Es posible que así suceda.

Cualquiera que sea la contestación definitiva, los análisis modernos de las aguas minerales consignan todos el dato de la conductibilidad eléctrica del agua, medida precisamente como sabemos ya, del grado de ionización de la solución (1).

¿No tendrán alguna razón los homeópatas al atribuir virtudes terapéuticas á sus tinturas diluidísimas?

La utopía de Hannemann ¿no tendrá en la teoría de la ionización su base de verdad? ¿No será ésta la causa de lo que ellos llaman la dinamización de los medicamentos?

Se me ocurre esto al pensar en los trabajos de Naegeli publicados por Schwendener y corroborados por Cramer.

Segun ellos, el ilustre profesor, estudiando la acción tóxica de algunas substancias (nitrato de plata, bicloruro de mercurio) sobre

(1) En nuestro país hubo de hacerse una determinación general de la conductibilidad eléctrica de las aguas minerales en 1900.

filamentos de Spirogira, encontró que estos morían con estremada facilidad en soluciones diluidísimas y tanto más facilmente cuanto más diluidas eran, mientras que en soluciones *relativamente fuertes* la muerte era sumamente lenta.

No pudiendo admitirse errores de observación ni causas concomitantes ó accidentales en trabajos de eminencias como Naegeli forzosamente deben atribuirse estos hechos, ya que se trata de substancias electrolíticas, á fenómenos de ionización.

Como se ve, la teoría es fecunda en más de un campo de la ciencia.

Pero adonde nos interesa más de cerca á nosotros es indudablemente en el terreno de la química.

Aquí su aparición no ha creado, es cierto, hechos nuevos pero, ha venido á explicar muchos fenómenos y procesos obscuros de una manera completamente original é inesperada.

No se puede negar, por otra parte, que muchas reacciones químicas se explican mejor con la ayuda de la teoría de la disociación que con la de la afinidad.

Ostwald, el gran paladín de la teoría, ha tomado en examen las reacciones principales de la química analítica mineral (1) y de todas ellas y de varios fenómenos colaterales da las explicaciones basadas en la teoría de la disociación. Demostró, además, que con ella se interpretan numerosos hechos hasta hoy inexplicables.

Hay que reconocer, sin embargo, que no todo se amolda hoy por hoy á esa teoría. En la formación de los cloruros de azufre y de fósforo, por ejemplo, nada tiene que ver la teoría de los iones.

Pero antes de analizar, aunque sea someramente el libro de Ostwald veamos los principales fundamentos del nuevo concepto. *En las soluciones acuosas las reacciones químicas son las reacciones de los iones*. Esta es una de las bases de la teoría ionista; los átomos quedan así eliminados, si es posible decir, como factores de las reacciones.

Consideremos, por ejemplo, soluciones acuosas de HCl y de cloruros (MCl) y soluciones acuosas de ácido clórico (ClO^3H) y de cloratos (ClO^3M) y de ácido cloroacético (CH^2ClCO^2H) ó de Na^2PtCl^6. En las dos primeras el cloro se encuentra al estado de ion $\overline{Cl}$; en las otras hace parte de iones complejos $\overline{ClO^3}$; $\overline{CH^2ClCO^2}$ y $\overline{PtCl^6}$. Las reacciones que revelan los cloruros como ser la precipitación

(1) *Die Wissenschaftlichen Grundlagen der analyt. Chemie,* 1894

del cloruro de plata, son las reacciones características de los iones $\overline{Cl}$. Cuando el cloro no está en ese estado sino formando parte de iones más complejos esas reacciones ya no se producen; de ahí que los cloratos no den la reacción de los cloruros; lo mismo sucede con el ferrocianuro de potasio, que no da las reacciones del fierro ni del cianógeno. Ahí tenemos explicada esas aparentes anomalías. Es preciso, pues, encontrar reacciones específicas para esos otros iones.

El azufre en el sulfato sódico no está al estado de ión y no da por consiguiente las reacciones que lo caracterizan en el sulfuro de sodio adonde está como ión. Lo mismo las combinaciones adonde el fierro entra como catión ferroso ó como anion ($Fe\ Cy^6$) presentan reacciones distintas de las del ion férrico.

Los ácidos están caracterizados por la existencia del ion $\overset{+}{H}$; las bases por la existencia del ion $\overline{OH}$.

Como vemos, se trata de ideas completamente nuevas.

Las facultades de energías de los ácidos están ligadas á su conductibilidad eléctrica, como lo demuestran los trabajos de Nernst. Dando á HCl el valor empírico 100 como medida de la velocidad de inversión de la sacarosa y de la de eterificación se ha publicado una tabla con los datos correspondientes de 34 ácidos, según la teoría ionista y el acuerdo numérico entre esas cifras y las de la conductibilidad eléctrica es perfecto; el ácido más poderoso es el bromhídrico y el menos el isobutírico.

No existe, según la teoría, una fuerza especial que actúe entre las partículas en reacción sino que la propiedad de intervenir en una reacción química pertenece solamente á los iones libres y la fuerza de reacción de una substancia dada es proporcional al número de iones libres que ella contiene cualquiera que sea la substancia sobre la que esos iones puedan actuar. De ahí que un ácido será más fuerte cuanto más $\overset{+}{H}$ tenga; lo mismo el número de iones $\overline{OH}$ en una base mide su fuerza, su afinidad para los ácidos.

Las mezclas de soluciones salinas, según la teoría ionista no contendrán el grupo de sales que las teorías corrientes suponen. Mezclando una solución de cloruro de potasio y otra de nitrato de sodio por ejemplo, la mezcla no contendrá NaCl, K Cl, AzO^3 Na y AzO^3K pero si $\overset{+}{K}$, $\overset{+}{Na}$, $\overline{Cl}$, y $\overline{AzO^3}$. Hace notar Ostwald que así las combinaciones posibles de sales en una solución (el caso de las aguas minerales) están muy disminuidas. Se tendría, además, para estos cálculos un criterio único.

Los ácidos llamados débiles serán los poco disociados; tipo de los primeros es el acético; de los segundos el HCl. De ahí que cuando se añade una solución de HCl (conteniendo los iones $\overset{+}{H}$ y $\overline{Cl}$) á una solución de acetato sódico (que contiene los iones $\overline{CH^3COO}$ y $\overset{+}{Na}$) los iones $\overline{CH^3COO}$ y $\overset{+}{H}$ se reunirán para dar ácido acético como lo revela la ecuación:

$$\overset{+}{H} + \overline{Cl} + \overline{CH^3COO} + \overset{+}{Na} = \overset{+}{Na} + \overset{+}{Cl} + CH^3COOH.$$

Si se añade, por el contrario, á la sal de un ácido fuerte otro ácido fuerte, no habrá lugar á reacción, siendo que los cuerpos que se podrían formar por doble descomposición están ellos mismos disociados en iones.

Las reacciones en la teoría ionista tienen un carácter especial como podemos ver en la anterior.

Consideremos una base y un ácido, Na (OH) y HCl, ambos completamente disociados en soluciones acuosas. Pongámoslos en presencia cuidando que las diluciones sean suficientemente grandes para que la sal que resulte esté ella misma completamente disociada, tendremos:

$$\overset{+}{Na} + \overline{OH} + \overset{+}{H} + \overline{Cl} = \overset{+}{Na} + \overline{Cl} + H^2O.$$

En otros términos, tendremos una simple mezcla de iones libres después de la reacción lo mismo que antes, y *el desarrollo de calor observado no debe ser sino el que corresponde á la formación del agua*, reacción que desarrolla á 25° y por molécula-gramo 13.680 calorías-gramo-grado(1): $\overset{+}{H} + \overline{OH} = H^2O + 13680$ calorías-gramo-grado.

Aquí tenemos otra noción del mayor interés. Es preciso decir que ese guarismo es el que se ha encontrado siempre que se han hecho actuar los ácidos y bases más distintas en las condiciones del ejemplo. Como vemos, ésto destruye muchas convicciones hechas y encara la cuestión de una manera absolutamente nueva.

Según Ostwald el cambio de densidad que resulta de la neutralización de un ácido por diferentes bases es absolutamente indepen-

(1) La teoría de la disociación electrolítica encuentra sus mejores confirmaciones en el estudio de los fenómenos térmicos y especialmente en el de las calorías de neutralización.

diente de la naturaleza de la base y del ácido, sobretodo si se actúa con bases y ácidos fuertes en soluciones diluidas.

Desde el punto de vista ionista estos hechos se explican perfectamente; la neutralización sólo tiene por resultado la formación de cierta cantidad de agua á expensas de los iones $\overset{+}{H}$ y $\overline{OH}$ de los cuerpos que entran en reacción, cualquiera sea la naturaleza del ácido y de la base, á condición de que estén fuertemente disociados. La contraprueba con ácidos y bases poco disociados y los consiguientes cambios de volumen notablemente distintos ha confirmado la hipótesis.

La interpretación ionista de la atomicidad de los cuerpos está íntimamente ligada á los fenómenos de electricidad. Aquella corresponde para un elemento ó radical dado á una carga eléctrica determinada que es de 96.537 coulombs por molécula-gramo. De ahí que en las soluciones de $ZnCl^2$ por ejemplo el ion $\overset{++}{Zn}$ que tiene una carga positiva de 96.537×2 coulombs por molécula-gramo es diatómico; equilibra, pues, dos cargas negativas $\overline{Cl} + \overline{Cl}$ representados por 96.537×2 coulombs. Se representa el ion Zn diatómico por el símbolo $\overset{++}{Zn}$; el signo + repetido dos veces indica que tiene doble carga positiva. Se escribe tambien $\overline{\overline{SO^4}}$, $\overline{CH^3COO}$, $\overset{+}{K}$, $\overset{++}{Pb}$ para los aniones de los sulfatos y acetatos y los iones potasio y plómo.

Un número grande de propiedades de los cuerpos explican los ionistas por su teoría. Las sales neutras son aquellas que más disociadas están; la solución de cianuro de potasio tiene el olor propio del ácido prúsico debido á que contiene una cantidad sensible del mismo por tener una pequeñísima constante de disociación.

Los fenómenos de catálisis (propiedad de acelerar las velocidades de reacción) dependen de la concentración de los iones $\overset{+}{H}$ presentes. El cambio de color de los indicadores (tornasol, metilorange, fenolftaleina) se debe á que éstos tienen color distinto según que en la solución se encuentren en exceso los iones $\overset{+}{H}$ ó los $\overline{OH}$. Las propiedades de los indicadores dependen también de su grado de disociación.

Muchas veces se observó que los ácidos anhidros y los hidratos ácidos purísimos no enrojecen el papel de tornasol azul con excepción del AzO^3H, y eso está de acuerdo con el hecho de que este ácido puro es buen conductor de la electricidad, mientras que los demás no lo son.

La acidez de los ácidos polibásicos con referencia á su neutralización es también un hecho electrolítico.

Los diferentes colores del Io en soluciones alcohólicas ó clorofórmicas responde á un hecho de la misma naturaleza.

El ion Io es mucho más soluble en el agua que en los demás disolventes; así se explíca que una solución de Io en S^2C puesta en contacto con una solución de potasa, se decolora porque á favor de esta última, el Io pasa como ion al agua.

Las solubilidades y en general los caracteres analíticos de los cuerpos y de sus compuestos lo explica Ostwald en su libro por la teoría ionista.

Los colores amarillo y rojo de las soluciones de los cromatos y dicromatos respectivamente se deben á los iones divalentes $Cr\,O^{4''}$ y $Cr^2\,O^{7''}$. Análogamente se explica el color de las soluciones salinas de Ni y Co.

El ion $MnO^{4'}$ es rojo; el anion $MnO^{4''}$ es verde. El color de las soluciones de dicromato concuerda también espectroscópicamente con la solución de ácido percrómico (Settegas). Ostwald demostró por medio de la conductibilidad eléctrica que en las soluciones de ácido crómico existe realmente el compuesto $Cr^2O^7H^2$.

Recordemos aquí que Ostwald demostró ser idénticos los espectros de absorción de las soluciones diluidas de diferentes sales que contienen un mismo ion coloreado.

Finalmente, hasta en el estudio de las regiones invisibles del espectro, como lo ha demostrado Soret en sus notas sobre el ácido nítrico, los nitratos y los éteres nítricos, debe darse á la teoría de los iones un rol preponderante.

Y aquí, aunque el tema está apenas esbozado, es preciso que terminemos esta sesión, intempestiva si aún se prolongase; animado por vuestra benévola atención os invito á que, sin descuidar el estudio clásico de nuestra ciencia ya que él reposa aún sobre las mejores bases didácticas, dediquemos confiados una parte, siquiera pequeña, de nuestros desvelos á esta teoría que tan sólidamente construye demoliendo, que tan fructífera y fecunda se nos revela, que ya al nacer le sobran fuerzas para invadir, triunfando, el campo entero de la ciencia de nuestra predilección.

He dicho.

Octubre 19 de 1903

MEDICIÓN DE UN ARCO DE MERIDIANO EN EL SPITZBERG

POR LAS EXPEDICIONES RUSA Y SUECA

Nuestro conocimiento actual de la figura de la Tierra está basado sobre la comparación de varias medidas de arcos hechas sobre su superficie. Estas medidas han sido obtenidas en períodos lejanos unos de otros, valiéndose de métodos y elementos de muy diverso grado de precisión, de modo que un elemento importante en el problema ha sido la determinación del peso relativo que debía atribuirse á los diferentes datos. Por esta razón, se ha creído conveniente repetir alguna de las mediciones más antiguas, ó hacer otras enteramente nuevas que reemplazaran ó controlaran á aquéllas. Así, la famosa medición hecha en el Perú por Bouguer y La Condamine en 1740, para deducir de ella la longitud de un arco de meridiano cerca del Ecuador terrestre, está siendo repetida por una expedición enviada por el gobierno francés, y la obra de Maupertuis en Laponia será reemplazada por un arco medido en el Spitzberg, cerca de 12 grados más al norte, por comisiones enviadas por Suecia y Rusia.

El trabajo de la comisión rusa en el Spitzberg ha sido descripto de una manera muy interesante en la *Revue Générale des Sciences* por Hansky, del Observatorio de Pulkowa, quien, como miembro de dicha comisión, tomó parte activa en el trabajo.

El Spitzberg, que se extiende del paralelo 76°31' al 80°50' de latitud norte, sólo está á cosa de 1000 kilómetros del Polo Norte, y es, prácticamente, la región más septentrional aprovechable para trabajos geodésicos que exijan el establecimiento de monumentos permanentes y de estaciones de ubicación definida. Antes, estas islas eran visitadas por muchos buques dedicados á la pesca, especialmente balleneros, pero hoy día sólo llega á ellas, de tarde en tarde, alguna expedición de Rusia ó de Noruega.

Las ventajas del Spitzberg para la medición de un arco polar habían sido ya notadas por Sabine en 1831, pero su indicación no

fué tenida en cuenta por el gobierno Británico. En 1861, como resultado de una proposición hecha por Otto Torell á la Academia de Ciencias de Estocolmo, Chydenius y Duner, y más tarde Nordenskjöld y Duner, hicieron un reconocimiento preliminar, que puso de manifiesto que era posible elegir un número de eminencias del terreno, sobre las costas ó cerca de ella, y, por tanto, de fácil acceso, que permitiera la construcción de un sistema de triángulos que podía extenderse desde el Cabo Sud (76°30′) hasta la isla de la Pequeña Mesa (80°50′), con lo que se podría medir un arco de más de 4 grados de amplitud. Cuando se considere que el arco original medido por Maupertuis en Laponia sólo tenía 57 minutos, y que aun después de ser prolongado por Struve, sólo llegaba á los 70°40′ de latitud norte, se comprenderá lo ventajoso que para la Geodesia sería la determinación prolija de un arco largo en latitudes mucho más elevadas.

En 1897 la Academia de Estocolmo propuso á la Imperial de San Petersburgo que ambas cooperaran á la realización de este trabajo; cosa tanto más deseable cuanto que el Gobierno Ruso pretendía tener derecho al territorio de esas islas. La proposición fué aceptada, y el trabajo se confió á dos comisiones nombradas por el emperador Nicolás II y el rey Oscar II. Después de algunos trabajos preliminares hechos en 1898, la expedición principal partió en 1899, equipada no sólo para la parte geodésica de la operación, sino también para el estudio de la botánica, la geología, la zoología y la meteorología de las islas, yendo dispuestas una parte de la comisión á invernar en las regiones por estudiar.

Una idea del elevado carácter científico de la obra dará el hecho de que por parte de Rusia estaba confiada á Baklund, director del Observatorio de Pulkowa, quien tenía por ayudantes á Pedachenco y Hansky, autor, este último, de las publicaciones de que estos datos han sido tomados; mientras que entre los operadores suecos puede citarse á Jäderine, á quien se debe la medición de bases por medio de alambres ó cintas delgadas, así como á los astrónomos Angstrom, Rubin, Larsen y Frenckel.

A parte de los inconvenientes debidos al clima, la obra en el Spitzberg no ha sido materialmente distinta de las triangulaciones geodésicas hechas en otros países. El hecho más interesante para la ingeniería, ha sido el empleo de la aleación de mínima dilatación, para el alambre con que se hizo la medición de bases por el método Jäderine.

El método original de Jäderine exigía el empleo de dos alambres, uno de acero y otro de latón, ambos sujetos á la misma tensión, y provistos de pequeñas escalas graduadas en sus extremos. Midiendo la base simultáneamente con los dos alambres, la diferencia entre los resultados suministraba los datos necesarios para la corrección de la temperatura (1). Este método, usado con alambres de 25 metros de largo, es mucho más rápido que el basado en el empleo de barras compensadas, y el grado de precisión que con él se alcanza, está demostrado por la práctica ser tal, que la medición de bases resultante es tan prolija como la medición de los ángulos. La propiedad descubierta por el profesor Guillaume, de que una aleación de 36 por ciento de niquel y de 64 por ciento de acero tiene un coeficiente de dilatación tan bajo, que su valor sólo alcanza á ser la catorceava parte del coeficiente del platino, ha permitido el empleo de un solo alambre, puesto que las variaciones de temperatura cuando se trabaja al abrigo de los rayos del sol, ó de noche, son tan pequeñas, que no es necesario hacer ninguna corrección.

La expedición del Spitzberg usó el método Jäderine con un solo alambre de niquel-acero, y los resultados, según Hansky, han demostrado un grado de precisión de 1 : 400.000. La base de 6 kilómetros fué medida en cuatro días, trabajando cada día de 8 p. m. á 3 ó 4 a. m. La rapidez de la operación se apreciará tan sólo cuando se sepa que en ciertas partes, los operadores tenían que trabajar metidos en agua y lodo hasta la rodilla.

La triangulación marchó sin dificultades serias, salvo las que en algunos puntos ocasionó la acumulación de hielos en la construcción de monumentos. Sin embargo, con la cooperación de la comisión sueca, toda la triangulación, comprendiendo la medición de una segunda base, estaba concluída al finalizar el año 1901, y se espera que los cálculos estarán terminados á principios de 1904. Esto dará la longitud de un arco de 4°10′ de amplitud, á una latitud mucho más elevada de las que antes se había alcanzado, y los resultados contribuirán, indudablemente, al mejor conocimiento de la Física Terrestre y de la Geodesia.

José S. Corti.

(1) Para la medición con una sola cinta, con termómetro, véase *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo 36, página 257.

MARCONI I SUS... PREDECESORES

Es curioso lo que ocurre cada vez que un afortunado mortal consigue inventar algo, ya se trate de cosas maravillosas como el teléfono, el fonógrafo, los rayos Roentgen ó la radiotelegrafía, ya se refiera a cosas de menor cuantía.

Antes de que un inventor haga público su descubrimiento nadie piensa en los que le precedieron en su invención; pero apenas la novedad es conocida surgen los críticos sabihondos i ponen al mísero innovador como plagiario de sus... predecesores, como un usurpador de glorias ajenas.

I que lo dijeran los críticos de otras nacionalidades, en los que suelen ser un factor inevitable la envidia con visos de verdad histórico-internacional, pase todavía, mas que lo sostengan los propios compatriotas del innovador, no hai lugar á duda, es despecho puro, disfrazado de crítica imparcial.

Así, por ejemplo, i lo digo sin pretender amenguar en lo más mínimo los indiscutibles méritos de muchos físicos, entre los que descuellan en nuestro caso, Ricci, Maxwell, Lodge Hertz, Righi, Teesla Lecher, etc., antes que Marconi asombrara al mundo con su sistema de telegrafía sin alambres, existían todas las esperiencias hertzianas i sus ondas eran más conocidas que la ruda, i, sin embargo, a nadie, i mucho menos al mismo Hertz, se le pasó por la imaginación la utilización de las famosas ondas para la radiotelegrafía.

Pero se presenta un físico, modesto pero jenial, sin títulos académicos, anunciando haber inventado el telégrafo sin hilos, i los eternos teorizadores primero callan pasmados; en seguida, reaccio-

nando, niegan la practicabilidad de la invención, i, más tarde, vencidos por los hechos, hallan que Marconi tiene una verruga en la nariz, vale decir, que es poco menos que... un plajiario.

Figúrense ustedes que un profesor de una Universidad de Italia, con numerosos esperimentos que verificó en una conferencia, con péndulos, roquetes, chispas, etc., demostró la simpatía que por medio de la corriente se comunica de un cuerpo á otro, constatando (después que Marconi acható la punta del huevo!) que los principios físicos de Hertz, Righi, etc., habían creado, *desde mucho antes*, la telegrafía sin hilos.

Vaya un egoísmo o una modestia la de estos notables físicos.

Egoísmo, si no lo hicieron público por falta de altruismo; modestia, si su silencio respondió a no querer cargar con la gloria de haber inventado la radiotelegrafía.

Pero, señor, preguntarán ustedes, ¿qué es lo que ha hecho entonces el señor Marconi?

A esto contesta pontificando el mismo profesor, que Marconi no ha hecho más que transportar aquel descubrimiento científico — oigan ustedes — « del Olimpo de la ciencia a... la práctica de la vida ».

¿No les parece á ustedes que el profesor citado perdió una ocasión propicia para elevarse del modesto laboratorio físico de una Universidad á la gloriosa cima de la inmortalidad, transportando antes que Marconi lo que éste halló ya realizado en el Olimpo aquél?

Con todo, el dicho profesor reconoce que el solo « transporte » es un mérito grandísimo para Marconi, quien, siempre según él, ha demostrado jenio inventivo, pero no científico.

Pero dejemos á los críticos a quienes ha contestado Marconi perfeccionando de tal manera su maravillosa invención que se apresta á radiotelegrafiar de Liorna á Buenos Aires, es decir, á más de 6000 millas de distancia!

Demos una ojeada retrospectiva.

Evidentemente en esta, como en todas las invenciones, han venido sucediéndose una serie de descubrimientos i esperiencias que paulatina é inconscientemente prepararon el terreno en que debía jerminar la semilla marconiana i dar frutos no previstos en aquellos.

Cuando Hertz no había aún descubierto sus famosas ondas, se tentaba ya la comunicación telegráfica sin alambres, valiéndose de

la tierra, de los ríos, etc. Es sabido que Morse la tentó sin resultado, i lo mismo hicieron Vail, Desbordes, etc. En 1892 se cruzaron telegramas al través del Canal de Bristol, entre Flat-Holm i Penarth; i lo mismo se hizo entre Oban i la isla de Mull en 1895, por medio de corrientes inducidas.

Cuando Hertz verificaba sus inmortales esperiencias i las repetían los demás físicos, estudiando las ondas electromagnéticas mediante el resonador, no alcanzaban a 20 metros los efectos de las mismas ; más aún, los dichos físicos, como oportunamente lo ha hecho observar el mismo Marconi (*), se proponían todo lo contrario que este afortunado inventor, pues tendían á reducir la amplitud de la onda, reduciendo la capacidad i autoinducción de los circuitos, siendo su *objetivo principal* evidenciar *las analojías existes entre las radiaciones luminosas i las hertzianas*, i no a radiotelegrafiar, objetivo marconiano del que aquellos físicos se alejaban inconscientemente, pues no era con ondas pequeñas que, por la reducción de los aparatos jeneradores disminuían la enerjía empleada, que Hertz ni sus émulos habrían podido transmitir señales a grandes distancias. Ni lo pensaron.

Ni Lodge, ni Hughes, que se aproxima más que Hertz a la solución marconiana ; ni el mismo Popoff, se habían prefijado la creación de la radiotelegrafía. — Los primeros dieron ellos mismos poca importancia a sus esperimentos (**) ; i el último no tuvo en vista sino el estudio de la electricidad atmosférica.

Sólo después que Marconi hizo público su sistema de telegrafía se apercibieron los varios esperimentadores de que le habían andado cerca a la cosa ; i se dieron con empeño a emularle i aun a écharselas de... precursores.

I bien, las ondas marconianas, como lo ha comprobado Tissot, son 1000 veces mayores que las de Hertz; 100000 veces mayores que las de Righi ; el *detector* inventado por Marconi es infinitamente superior al cacareado *coherer*.

No se trata, pues, de un simple plagiario... de sus seudos predecesores; nos hallamos frente á un joven físico, más práctico que teórico si ustedes gustan, pero que no sólo ha sabido *crear*, ha

(*) Léase su conferencia públicada en estos *Anales* entregas de junio i julio próximos pasados.

(**) Tanto que Hughes publicó sus esperimentos con el coherer sólo después de los espléndidos resultados obtenidos por Marconi.

sabido *inventar* un nuevo y maravilloso medio de transmisión del pensamiento, sino que lo va perfeccionando continuamente, inventando nuevos aparatos cuando las necesidades se lo imponen.

En la noble emulación de los físicos del mundo civilizado, podrán modificarse los aparatos radiotelegráficos perfeccionándolos de acuerdo con nuevos estudios, con nuevas invenciones, frutos de nuevas esperiencias; pero nadie quitará á Marconi el mérito de su prodijiosa invención, como las admirables locomotoras y poderosísimas máquinas de vapor modernas no empañan la gloria inmarcesible de Stephenson, Watt i de... sus predecesores!

Se comprendería que se quisiera hacer participar de la gloria que la radiotelegrafia dispensa á su autor á todos los que *con igual objetivo* hubiesen contribuido al resultado obtenido; pero no á los que inconscientemente i tratando de resolver otros problemas, completamente diversos, hayan indirectamente contribuido á su realización.

S. E. Barabino.

MISCELÁNEA

Esposición en Milán en 1905. — Para festejar la terminación del túnel del Simplón, aun en construcción, la que se supone tendrá lugar en 1905 —salvo casos imprevistos—la ciudad de Milán ha resuelto realizar una esposición internacional que constará de las siguientes secciones :

a) Transportes terrestres. — Aeronáutica ;

b) Transportes marítimos ;

c) Previdencia;

d) Arte decorativo;

e) Artes industriales.

Se reserva como sección nacional la de Bellas Artes.

Los interesados en concurrir deben solicitarlo del Comité Ejecutivo, por intermedio de los comités nacionales ó estranjeros, antes del 31 de mayo de 1904.

Se concederán también locales ó kioscos para esposiciones aisladas, previo acuerdo, cuyos pedidos sólo se aceptarán hasta el 15 de febrero de 1904.

Debiendo acompañarse los planos de las instalaciones que se proyecta ejecutar para su debida aprobación previa, el Comité se reserva el construirlos por cuenta del interesado ó confiar á éste su ejecución.

Todos los espositores abonarán un impuesto de 2 pesos oro, salvo los de las muestras restropectivas.

Los objetos por esponer deberán estar depositados en el recinto de la Esposición del 15 de enero al 1° de marzo de 1905.

Para los espositores que necesiten fuerza motriz, el Comité se la proveerá bajo la siguiente tarifa:

1° Hasta 20 caballos, 4 centavos oro por cada caballo-hora. Para fuerzas superiores, precios por convenir, tanto menos cuanto mayor sea la enerjía requerida;

2° Vapor por Kg. pesos oro 0,004;

3° Por metro cúbico de agua, pesos oro 0,030;

4° Gas para alumbrado i para fuerza motriz, pesos oro 0,04;

5° Corriente eléctrica para alumbrado por K. W. H. pesos oro 0,01;

6° Corriente eléctrica para fuerza motriz por K.W.H., pesos oro 0,04;

También se concederán instalaciones de fuerza autónoma, pero previa aprobación del proyecto por el Comité.

B.

Acueducto Apullés. — El 1° de febrero del año próximo tendrá lugar en Italia el concurso internacional para la construcción i esplotación por 90 años del gran acueducto Apullés, cuyos colosales trabajos deberán quedar terminados en 10 años.

Nos ocuparemos de esta grandiosa obra en uno de nuestros próximos números.

B.

BIBLIOGRAFÍA

Baisi (A), capitán de artillería. **Lecciones de Balística Exterior.** Buenos Aires, 1903, imprenta, litografía, etc., del Arsenal Principal de Guerra. Obra en 1 volumen y 2 folletos.

El capitán de artilleria Adolfo Baisi, ventajosamente conocido en el ejército argentino, acaba de publicar un libro referente á estudios balísticos, al cual ha dado con toda modestía el título de *Lecciones de Balística Exterior.*

Nos parece impropio este titulo que sugiere la idea de *apuntes*, tan en boga en todos nuestros institutos de enseñanza, y que en su mayor parte no son sino comentarios, más ó menos infelices, de capítulos de obras maestras conocidas.

La obra que nos ocupa tiene los carácteres é independencia de todo trabajo serio y, á pesar de que su autor declara en el prólogo constituir su libro una recopilación de cuanto se ha escrito hasta ahora sobre la materia, se puede notar al recorrer sus páginas, la unidad, orden y método, que no son fruto de la recopilación, sino la resultante del profesional experimentado y de la persona dedicada á su enseñanza científica.

El autor domina la materia.

Teniendo en cuenta la obra fundamental del teniente coronel Liacci, cuyo método ha seguido en gran parte, y no descuidando los trabajos de los más ilustres artilleros, el capitán Baisi, ha aprovechado todos los estudios más modernos aparecidos y dispersos en diferentes revistas de Balística, de modo que su libro comprende y resume todo lo que se ha dicho hasta la fecha sobre asunto tan interesante.

Se divide la obra en cuatro partes :

La primera, *Balística exterior*, estudia la trayectoria en el vacío, resolviendo las cuestiones más importantes, que después se han de ver otra vez teniendo en cuenta todas aquellas circunstancias que aparecen en la práctica al realizarse el tiro.

Al estudio de la *resistencia del aire* le dedica dos capítulos. Comenzando con la teoría de Newton y teniendo en cuenta las diferentes formas de los proyectiles, deduce por medio del cálculo infinitesimal, las fórmulas que resuelven el problema.

La interesante cuestión sobre la resistencia del aire, cuando obra oblícuamente, produciendo el *por perturbador*, que determina á su vez el movimiento de *precisión y derivación*, está tratado con mucha sencillez y claridad.

Se comprende que el estudio de la mecánica de un movimiento tan complejo como es el de los proyectiles no pueda hacerse sin el poderoso auxilio de los materiales superiores, teniendo que recurrir continuamente á las ecuaciones diferenciales y al estudio de su integración.

Los *casos de integridad* se ven en un capítulo especial conjuntamente con las

trayectorias semejantes. Conocida así la naturaleza verdadera de la trayectoria y sus elementos, pasa el autor á simplificar las fórmulas complejas que da la técnica, introduciendo valores basados en las observaciones directas efectuadas con numerosas experiencias, por diferentes autoridades, en distintos países y diversas circunstancias.

El capítulo VII y siguientes están destinados á la resolución de problemas muy interesantes entre los cuales mencionaremos los que se refieren al tiro tendido y al cálculo de la resistencia del aire cuando es una función cuadrática, es decir, cuando la velocidad es inferior á 240 metros.

La graduación de la espoleta ha merecido especial atención, calculando la fórmula teórica y práctica, teniendo en cuenta las consecuencias deducidas de las experiencias hechas en Italia, sobre punto tan importante y capital en el tiro á tiempo.

La primera parte termina con un estudio sobre la penetración en los medios sólidos y perforación de corazas.

Las tablas de tiro y experiencias constituyen la segunda parte del libro de Baisi En la parte destinada á experiencias se explica con el detalle que merece el Cronógrafo de Le Boulengi y los bastidores necesarios para medir las velocidades iniciales de los proyectiles, cuyo conocimiento es de importancia suma para la construcción de las tablas de tiro, tema que se trata en el capítulo IV con toda escrupulosidad.

La tercera parte contiene el estudio de los principios del cálculo de probabidades con aplicación al tiro.

Por fin en la última parte se estudia al tiro, la puntería con alza y sin ella; las ecuaciones del tiro; tiro de compañía; tiro de sitio y tiro de costa.

Acompañan al texto dos folletos aparte bastante voluminosos que contienen uno las *tablas numéricas* necesarias para resolver todos los problemas del tiro y el otro las *aplicaciones numéricas* de problemas referentes á cuestiones balísticas, indicándose la marcha por seguir para resolverlos.

Basta con lo expuesto para dar una idea de la obra que nos ocupa, felicitando muy de veras al estudioso capitán Baisi por su libro que, no lo dudamos, será de gran provecho para los estudios de artillería que de un tiempo á esta parte se están realizando entre nosotros.

CRISTÓBAL M. HICKEN.

I. — **L'Elba ed il suo bacino idrografico** por el injeniero CAYETANO CRUGNOLA, con una lámina i una figura intercaladas en el testo. — Un folleto de 94 pájinas. Editor N. Bertolero. Turin. Liras 2,50.

II. — **Il Niemen o Memel, la Pregel e la Vistola e rispettivi bacini idrografici**, por el injeniero C. CRUGNOLA. Es un folleto de 50 grandes pájinas á dos columnas i numerosos cuadros intercalados en el testo. — Editor: N. Bertolero, Turin.

III. — **L'utilizzazione delle acque nella Scandinavia e nelle Alpi**, por el injeniero C. CRUGNOLA — Folleto de 68 páginas con 36 figuras intercaladas en el testo. Editor: N. Bertolero. Liras 2,50.

IV. — **Una piccola questione di priorità**, Nota del injeniero C. CRUGNOLA.

V. — **VIII Congresso Internazionale di Navigazione**, relación del inje-

niero C. Crugnola — 1 volumen de 304 pájinas — 1903, F. Garzía y C., editor, Venezia.

El ilustrado injeniero, señor Cayetano Crugnola, bien conocido de sus colegas en la Arjentina por sus numerosos i eruditos trabajos sobre construcciones i matemáticas aplicadas a las mismas, nos ha remitido cinco de sus últimas producciones, publicadas en diversos periódicos científicos de Italia, así como también una memoria bastante completa sobre los temas discutidos i resoluciones tomadas por el Congreso Internacional de Navegación, que tuvo lugar en París, durante la última esposición universal.

Nuestros lectores, que siguen el movimiento científico europeo, han tenido ocasión de apreciar debidamente tres de estos trabajos, que aparecieron en las columnas de *L'Ingegneria Civile*, notable revista que edita en Turin la conocida casa del señor Natale Bertolero, dirijida, con tanto acierto como competencia, por el injeniero comendador Giovanni Sacheri.

I. La primera monografía del laborioso injeniero Crugnola pone al lector en conocimiento de los trabajos relativos al rio Elba, verificados por la Comisión técnica nombrada por el Real Gobierno de Prusia para estudiar las condiciones hidráulicas de los cursos de agua i de los estados jermánicos espuestos á inundaciones, i, por consiguiente, haciendo conocer el programa de estudios i las soluciones i los medios aconsejados para alcanzarlas, presenta un interés mui grande para los profesionales, tanto más si se atiende al mérito de los renombrados injenieros alemanes que han intervenido en dichos estudios.

Basta indicar que se han realizado estudios completos de la cuenca hidrográfica del Elba, del punto de vista jeográfico, topográfico é hidrográfico, de sus condiciones climatéricas (temperatura, lluvias, nieve, etc.), de su constitución jeolójica, de los cultivos en él existentes, etc. Se han estudiado cuidadosamente todos los afluentes del Elba, especialmente los más importantes como el Eger, el Elster negro, el Mulde, el Saale, etc.

El injeniero Crugnola ha hecho de esta obra monumental, que ha costado á los técnicos alemanes 7 años de estudios de campaña i gabinete, i que consta de 3 volúmenes de testo (el 3° dividido en 2 tomos), un volumen de tablas i de un Atlas conteniendo 30 láminas de gran formato, un resumen bastante completo i claro, publicado, luego de aparecido en *L'Ingegneria Civile*, en un folleto de unas 100 pájinas de nutrido material.

II. En el segundo de los trabajos indicados el mismo injeniero hace notar la laboriosidad de la mencionada Comisión nombrada por el gobierno prusiano, pues en solo 10 años ha completado los estudios de los rios Oder, Elba, Vistola, Memel i Pregel (1). Dicha comisión ha encontrado mui serias dificultades en el estudio de estos ríos especialmente en las partes que se internan en Rusia i Austria-Hungría.

El primer volumen de esta nueva obra (2) está dividido en dos partes. En la primera se describe sumariamente la posición jeográfica de las tres cuencas i

(1) La misma comisión ha publicado ya su última obra con los estudios de los últimos cursos de agua por estudiar, la que esperamos conocer mediante un nuevo trabajo del injeniero Crugnola.

(2) H. Keller, *Memel-Pregel un Weichselstrom ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse. — Eine hydrographische wasseswirthschaftliche und wasserrech*

su división; se estudian las condiciones climatéricas, orográficas i jeolójicas; el cultivo i la intensidad boscosa de las mismas; se describe la red hidrográfica de los tres ríos, las condiciones de sus alveos, el réjimen de sus aguas, avenidas, conjelación, desembocadura, caudal; i, en un último capítulo, la utilización de estos ríos i las obras necesarias para dicho objeto. En la segunda parte, el autor estudia la lejislación de aguas, su administración, organización del servicio, concesiones, etc.

En el segundo volumen, dedicado a los ríos Memel i Pregel, se describe sus cuencas, configuración del terreno, la red hidrográfica, la naturaleza jeolójica i los cultivos; el curso de los ríos, su planimetría i altimetría, secciones transversales, naturaleza de los alveos i del terreno en que están escavados, su réjimen hidráulico, etc.

En el Atlas figura un plano de orientación orográfica de las tres cuencas imbríferas, en escala de 1:1 500.000; un plano hidrográfico; mapas jeolójicos de las cuencas del Pregel, Memel i Vistola; planos de las altitudes meteorolójicas i de los bosques. Un diagrama de los perfiles lonjitudinales de los cursos de agua principales permite hallar inmediata i aproximadamente en un punto cualquiera de los mismos, la pendiente, i seguirla hasta la desembocadura.

Otro diagrama representa el aumento progresivo de la estensión de las respectivas cuencas, procediendo del monte al valle. Para el estudio de los detalles hay 32 láminas más, en mayor escala.

Los colaboradores del autor fueron Hellmuth, Bindemann, Vogel, Fischer, Kres, Kremser i Kühne; i el señor Keller ha tenido la caballerosidad de hacer constar la labor particular de cada uno de ellos, lo que a la vez deja ver cual fué la del propio autor.

El ingeniero Crugnola dice al respecto: « se desprende cuán grande ha sido el « trabajo personal del autor, el consejero áulico Keller; es una labor realmente « jigantesca que no solo hace honor a su autor, sino que también a su patria, « siendo uno de los más bellos monumentos que la dilijencia, la labor, el inje- « nio alemán podrían erijir a la hidrografía del propio país. »

El señor Crugnola ha realizado á su vez un trabajo tan útil como penoso, pues todos sabemos cuantas dificultades presenta el dar cuenta sumaria de una obra técnica que ha requerido tantos volúmenes a sus autores.

III. En su tercera monografía, el señor Crugnola, se ha tomado la misma ingrata pero útil tarea de resumir una Memoria del profesor Holz (1) relativa á las favorables condiciones que ofrecen la Escandinavia i los Alpes por la utilización de sus aguas exornándola con oportunas i bien meditadas consideraciones propias, relativas á los medios más racionales de aprovechar dichas aguas.

Entre otros puntos tratados respecto de la Escandinavia mencionaré los siguientes:

Condiciones oro-hidrográficas del país.

tliche Darstellung, 4 vol. en 8° gr. de 527, 532, 493, pájinas; un in-folio de 189 pájinas i un atlas grande de 46 láminas, — Berlin, Dietrich, Reimer, 1899.

(1) Prof. Holz, *Ueber Wasserverhältnisse in Skandinavien und in Alpengebiet*, 1 volumen in-folio, formato grande de 48 pájinas a 2 columnas, con 8 grandes láminas i 79 figuras en el testo. Editor: W. Ernst und Sohn, Berlin.

Condiciones económicas i técnicas para la utilización de los cursos de agua.
Datos sobre algunos planteles.
Utilización de las aguas de los ríos menores.
Planteles de Kykkelsrudfos i Sarpsfos.
Y en cuanto a los Alpes:
Condiciones de los valles alpinos.
Condiciones técnicas para la utilización de las aguas.
Datos sobre algunos planteles a baja i alta presión.
Las 36 figuras que ilustran este trabajo le hacen más interesante aún.

El injeniero Crugnola hace observar que la utilización de las fuerzas hidráulicas en Noruega se verificaba antes en grande escala sí, pero sin transformarla en enerjía eléctrica. Sólo desde pocos años atrás se ha comenzado á utilizarla en planteles hidroeléctricos; pero como las industrias que pueden aprovecharlas son limitadas en ese país, hai que *crearlas*, lo que se verificará, porque los planteles indicados las fomentarán. La Noruega posee en sus cursos de agua muchas cascadas con caídas fuertísimas que compensan el poco caudal de algunas.

IV. — En esta nota de carácter histórico (publicada en las *Rendiconti del R. Inst. Lomb. di sc. e lett.* Serie II, Vol. XXXVI, 1903) el injeniero Crugnola reivindica para los injenieros ó constructores italianos las primeras obras de rejimentación i corrección de torrentes, atribuidas a los tiroleses en un artículo, publicado en la *Zeitschrift des oesterreichischen Ingenieur und Architekten-Vereines*.

La publicaremos traducida en uno de nuestros próximos números.

V. — Conocíamos ya las discusiones i resoluciones del *VIII Congreso internacional de Navegación*, del que fuimos adherentes en representación de la sociedad Científica Argentina, las que figuran en el *Compte-rendu des tranvaux du Congrès*, voluminoso tomo de 690 pájinas con 23 hermosas ilustraciones (publicación oficial).

La relación del injeniero Crugnola siendo un resumen de las mismas, presenta la ventaja de dar en mole reducida la parte substancial de lo actuado por aquel Congreso, que, salvo un solo individuo, representaba lo más conspicuo que en materia de construcciones hidráulicas podían presentar las naciones más civilizadas.

Pero la publicación del infatigable injeniero de Teramo presenta otro punto interesante: las oportunas i juiciosas vistas propias que ha intercalado en su relación, á medida que iba tratando los importantes temas que dieron vida á aquel areópago de injenieros internacionales.

No pretendemos estractar las ya reducidas memorias del señor Crugnola, pues caeríamos, sin duda alguna, en lo confuso á fuer de concisos en demasía, por cuya razón nos concretaremos a recomendar la lectura de estos trabajos en *L'Ingegneria Civile* o en los folletos correspondientes, convencidos de que no han de malgastar su tiempo los que sigan nuestro consejo.

SANTIAGO E. BARABINO.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. R. A. Philippi. — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S.)
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F.	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. EnriqueA.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Eugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federieo.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos
Brian, Santiago.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda, Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Càrlos.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicanor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Fernandez Poblet, A.
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Garlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M.Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Goldemhorn, Simon
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo P.
Hary, Pablo.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Loyola, Luis F.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Leopoldo.
Lugones, Castelfort.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique d
Maglione, José L.
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro.
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos María.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé, Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortúzar, Alejandro (h.)

Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
P[illegible] [illegible]ias.
P[illegible] y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palacio Alberto.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejía, Ildefonso
Rebagliati, Alberto.
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Andrés.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Romero, Julian.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.

Sanglás, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Segui, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Pennington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Toepecke, Ernesto.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M.
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White, Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, José de la
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Secretarios : Doctor JULIO J. GATTI, señor PABLO A. PIZZURNO

REDACTORES

Ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Ignacio Aztiria, doctor Enrique Fynn, ingeniero Carlos Maschwitz, ingeniero Emilio Palacio, doctor Carlos M. Morales, ingeniero Julio Labarthe, ingeniero Emilio Candiani, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Vicente Castro, ingeniero Eduardo Latzina.

DICIEMBRE 1903. — ENTREGA VI. — TOMO LVI

ÍNDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

SANTIAGO E. BARABINO, Energía hidro-eléctrica (A propósito del plantel hidro-eléctrico de Vizzola, Italia) 241

FRÉDÉRIC LANDOLPH, Application de la nouvelle méthode chimique différentielle à l'étude des vins 271

MISCELÁNEA : El nuevo faro de Heligoland. — Tranvía eléctrico. — Fabricación de cemento. — Pavimento sistema Portalupi 288

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1903

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero EMILIO PALACIO.
Vice-Presidente 1º Señor JUAN B. AMBROSETTI.
Id. 2º Tte Coronel Ingen. ARTURO M. LUGONES.
Secretario de actas Doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX.
— *correspondencia* Ingeniero LUIS MIGUENS.
Tesorero..... Ingeniero LUIS A. HUERGO (hijo).
Bibliotecario..... Señor VICENTE GONZÁLEZ CAZÓN.
Vocales..... Monseñor F. VILANOVA SANZ.
Ingeniero CARLOS EGHAGÜE.
Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ.
Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO.
Ingeniero HUMBERTO CANALE.
Ingeniero MANUEL J. ARCE.
Ingeniero CARLOS BERRO MADERO.
Gerente..... Señor JUAN BOTTO.

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que esta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente á dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

LA DIRECCIÓN.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRIPCION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes.....	$ m/n	1.00
Por año.....	»	12.00
Número atrasado.....	»	2.00
— para los socios.....	»	1.00

La suscripción se paga anticipada

local social permanece abierto de 8 á 10 y media pasado meridiano

ENERJÍA HIDRO-ELÉCTRICA

(Á PROPÓSITO DEL PLANTEL HIDRO-ELÉCTRICO DE VIZZOLA, ITALIA)

Dada la importancia mundial que ha tomado la esplotación de las hulleras blancas o sea la utilización de las caídas hidráulicas, no creemos estemporáneo, a pesar del tiempo transcurrido desde nuestra visita, describir lijeramente el más importante plantel hidro-eléctrico de Italia, que hasta hoi lo es de Europa toda, el de Vizzola, dando de paso algunos datos sobre otros planteles de indiscutible importancia, en actividad ya o aún en construcción en el mismo país.

Pero antes vamos á permitirnos algunas consideraciones jenerales al respecto.

El aprovechamiento de las fuerzas naturales para la industria humana es casi tan antiguo como el hombre mismo, por lo menos, cuando éste, abandonando la vida nómade, pastoril, fijó su demora en aquellas rejiones que el instinto o la razón le indicaron como más favorable para su propia conservación i prosperidad. Es así que la utilización de los desniveles o saltos de los cursos de agua mediante balancines o ruedas hidráulicas, o de la presión de los vientos sobre las aspas de los molinos, se pierde en la tenebrosa noche de la prehistoria.

Pero ni la incipiente civilización de las primeras sociedades, ni las escasas necesidades de aquella vida primitiva podían dar de sí más que toscos mecanismos de mui escaso rendimiento; sólo el progresar lento pero perenne de los pueblos ha conducido paulatinamente al grado de cultura mecánica necesaria para que esos re-

ceptores pudieran aprovechar mayormente la potencia de aquellos elementos naturales, aminorando las resistencias pasivas de los órganos intermedios, de manera que los operadores dieran mayor utilidad.

Hermanadas las ciencias especulativas, que razonan, con las de observación que aplican, hemos llegado al elevado grado de cultura técnica, artística e industrial que mueve el mundo moderno. No discutimos ya sobre la conveniencia de utilizar todas las fuerzas naturales o artificiales, las corrientes, el viento, el calor, las reacciones químicas, las acciones electro-magnéticas, sino los medios de obtener en los mecanismos resistencias pasivas cada vez menores, de manera de aumentar el coeficiente de reducción, que en las modernas máquinas eléctricas hemos elevado en algunos casos al 90 i aun al 95 por ciento de la fuerza aplicada.

En cuanto al aprovechamiento de las caídas hidráulicas, todo el mundo se ajita ante el temor de ver agotarse más ó menos pronto el carbón fósil que alimenta hoi casi esclusivamente la fuerza mecánica de nuestros motores, i estudia el medio de aprovechar las existentes o crearlas artificialmente para substituir en lo posible el caballo hidráulico, transformado o nó en caballo eléctrico, al de vapor.

Por lo que respecta a los parajes que desgraciadamente no presentan ni saltos naturales, ni cursos de agua que permitan crearlos, pero donde reinan vientos frecuentes de cierta intensidad, como en nuestras planicies pampeanas, podrían obtenerse fuentes de potencialidad eléctrica aprovechando la fuerza cinética de los mismos, mediante molinos de viento que accionaran las correspondientes dinamos jeneradores de corriente eléctrica que se almacenaría en apropiadas baterías de acumuladores para aplicarla siquiera fuera a las pequeñas faenas rurales, o al alumbrado de las estancias i aun mismo a la comunicación telefónica, telegráfica o radiográfica entre las aisladas i lejanas poblaciones.

Nos parecería nimio entrar a hacer resaltar las grandes ventajas de tan pequeños planteles.

I no se crea que es una novedad lo que indicamos puesto que ya se practica en Alemania. En efecto, en Nershau, mediante un molino de viento que hace funcionar una dinamo, se produce la corriente eléctrica que, almacenada en acumuladores, se distribuye luego a 36 lámparas de incandescencia que alumbran una fábrica de barnices. Una sociedad eléctrica de Düsseldorf construyó un

molino que eleva un peso en su propia torre el cual al descender acciona a una dinamo; i en Hamburgo se ha construído otro molino, con rueda de 12 metros de diámetro, que obtiene de una dinamo una corriente de 30 voltios.

Pero ciertamente este sistema tiene las desventajas de su corta potencialidad, á menos de multiplicar los molinos, lo que podría resultar inconveniente; i mui especialmente de su intermitencia, debida a los mismos vientos, para salvar la cual habría que apelar a un plantel de acumuladores que podrían hacer económicamente impracticable el sistema.

Con todo, los resultados prácticos indiscutibles dados por los molinos de viento, tan en boga en nuestra campaña, confirman que pueden obtenerse resultados análogos para la creación de enerjía eléctrica.

Podría adoptarse un sistema misto, esto es, que en vez de confiar al molino directamente la misión de hacer jirar a la dinamo, podría dársele la de llenar un depósito de agua capaz de la enerjía buscada i hacer funcionar el plantel hidro-eléctricamente.

Tratándose de la creación de una oficina mecánica, i más aun de centros industriales o fabriles de importancia, los planteles anemoeléctricos no ofrecerían ventajas; luego para dicho fin se deben elejir rejiones que presenten, sino cascadas, por lo menos cursos de agua, que permitan por su pendiente crear caídas, con caudal de agua suficiente para alimentar perennemente las turbinas dinamos jeneradoras de la enerjía eléctrica, como ocurre con muchos de nuestros ríos en el norte de la República.

Es natural que el rendimiento de estas oficinas hidro-eléctricas sea tanto más grande cuanto mayor es la potencialidad de las mismas, por razones obvias que creo inútil esponer aquí, pero que pueden resumirse en la lei económica de toda producción humana: que los gastos de instalación son relativamente menores cuanto menores son los elementos requeridos para obtener un mismo resultado, o, en otros términos, un solo plantel que produzca 20.000 caballos eléctricos, costará menos, en circunstancias iguales ó análogas, que otros cuatro menores que den igual enerjía.

Pero no en todas partes pueden hallarse cascadas como las del Niágara, las del Iguazú, las de Tivoli ó las numerosas de las rejiones alpinas ó andinas, i aun estas mismas no siempre son utilizables por su lejanía de los centros de aprovechamiento.

Por lo demás, puede ser mui útil cualquier instalación aunque

pequeños sean el caudal de agua i la *caída* de que se disponga, si se tiene en cuenta que la *hulla-blanca* es renovada continuamente por los sucesivos fenómenos meteorolójicos, mientras el carbón fósil, de mayor coste de estracción, se emplea sin que los fenómenos jeolójicos actuales se encarguen desgraciadamente de compensar el consumo, renovándolo periódicamente, i siendo aquélla más económica i efectivamente «inagotable», se podrá siempre disponer de pequeños pero numerosos manantiales de jeneración mecánica que darían lugar á otros tantos establecimientos industriales, i, consecuentemente, fomentarían el progreso de las rejiones oro-hidrográficamente favorecidas por la naturaleza.

En efecto, una pequeña *caida*, un *salto* de pocos metros i un volumen de agua reducida dan un número de caballos hidráulicos no despreciables. Así, para fijar las ideas, con una caída de $a = 3$ m. i $V = 1$ m³ de agua por segundo, tendríamos un trabajo :

$$T = 1000\ V\ .\ a$$

o espresado en caballos hidráulicos nominales

$$T_h = \frac{1000\ .\ V\ .\ a}{75}\ 40$$

i, adoptando un coeficiente de reducción $R = 0{,}80$, para compensar los rozamientos i demás resistencias inherentes a toda máquina en movimiento,

$$T_h = 32 \text{ caballos efectivos en el árbol motor}$$

enerjía que basta para hacer funcionar talleres de alguna importancia.

Ahora bien, siendo esta enerjía función de dos factores V i a, se comprende que puede obtenerse haciéndolos variar proporcionalmente. En nuestro caso haciendo $V = 3$ m³ y $a = 1$ m., tendríamos igualmente

$$T_h = \frac{1000\ V\ .\ a}{75} \times 0{,}80 = 32 \text{ caballos}$$

esto es, con menor caída i mayor volumen igual resultado.

Aun en los casos de pequeños caudales, podría aprovecharse su

enerjía latente adoptándola para servicios intermitentes, como son las fábricas que sólo funcionan 8 o 10 horas diarias, pues aquellos podrían durante la noche almacenarse en estanques de dimensiones apropiadas al fin prefijado.

No es menester, pues, recurrir esclusivamente a las altas montañas para obtener fuerza hidráulica digna de ser aprovechada, como lo corroboran, por lo demás, prácticamente, los interesantes planteles hidro-eléctricos de Vizzola i Paderno en Italia, los que solo disponen de pocos metros de caída.

Vamos á ocuparnos de estos, pero antes, *à tout seigneur, tout honneur*, empezaremos por el de Tivoli.

En esta localidad, a más de 25 kilómetros de Roma, existen, como es de pública notoriedad, varias cascadas, algunas de las cuales alcanzan un salto de 100 metros, compensando así con el fuerte desnivel el relativo poco caudal que pueden presentar comparadas con otras más copiosas.

El plantel de Tivoli, sin embargo (fig. 1), no aprovecha de toda la enerjía del salto, pues la *Central* ha sido emplazada a mitad de la ladera, en vez de serlo al pié de la misma, en la marjen del Anio. El desnivel que aprovecha esta oficina solo alcanza á 50 metros, por cuya razón su potencialidad ha sido limitada á 2000 caballos dinámicos. Es de suponer, más aún, tenemos entendido, que la Sociedad Anglo Romana, que aprovecha de la cascada para el alumbrado, la tracción tranviaria i motores industriales de Roma, i de la que es director nuestro apreciable amigo el Comendador injeniero Guillermo Mengarini, ilustrado profesor de electrotécnica de la Escuela de injenieros de dicha ciudad, a quien tuvimos el placer de presentar ya a los intelectuales arjentinos desde las columnas de la *Revista Técnica*, tenemos entendido, decíamos, que la empresa trata de recuperar ese desperdicio de enerjía.

Habiéndonos invitado el señor injeniero Mengarini á verificar una visita al plantel, nos trasladamos á Tivoli con el injeniero G. Domínico, Inspector Jeneral de Ferrocarriles Nacionales, que á la sazón hallábase en Roma. El docto director de la instalación nos hizo de cicerone, con una amabilidad digna del mayor elojio i de nuestro más profundo agradecimiento.

Con suma i justificada complacencia el señor Mengarini nos manifestó que fué en Roma donde por primera vez se demostró que podía alimentarse una gran ciudad con una red subterránea de

Fig. 1. — Parte del canal conductor i *La Central* de Tivoli

conductores siete ú ocho veces mayor que las redes del tipo Edison, pues fué en 16 de octubre de 1886 que funcionó en aquella ciudad el alumbrado público i privado mediante corrientes alternas, con diferencia de potencial de 1800 voltios, innovación arriesgada, porque en aquel entonces no se sabía cuáles fenómenos podían presentar los dinamos á tan alta diferencia de potencial

También hizo observar que fué el plantel hidro-eléctrico de Tivoli el primero, i por consiguiente, el que sirvió de norma á los que debían implantarse más tarde en todo el mundo para el transporte de una gran enerjía eléctrica á grande distancia, pues fué en 1891 que, aprovechando de las cascadas formadas en ese punto por el río Anio, afluente del Tiber, mediante las obras que describiremos someramente, efectuó el transporte de Tivoli a Roma de una enerjía de 2000 caballos próximamente, con corrientes alternas a 5000 voltios, la cual era reducida a 1800 voltios (igual al de la estación Cerchi) mediante los transformadores rotatorios de una nueva oficina establecida en Porta Pía, cuya potencialidad es de 2000 caballos, con una batería de acumuladores de 3000 amperio-horas.

Para mayor claridad haré presente que el primer plantel eléctrico, cuya estación era la de *Cerchi*, en los actuales arrabales de Roma, funcionaba mediante motores a vapor que accionaban á dos dinamos de 150 caballos cada una. Esta potencialidad ha sido aumentada progresivamente hasta 2700 caballos. Esta oficina que daba la corriente alterna a 1800 voltios fué conservada aún después del plantel hidro-eléctrico de Tivoli, pero limitando su servicio a las horas de mayor consumo de corriente eléctrica, que son las nocturnas, porque entonces la enerjía suministrada por Tivoli no es suficiente. El enlace por cables entre las estaciones Cerchi i Porta Pía, permiten la provisión recíproca de enerjía, en caso de necesidad. Además, en algunos de los puntos de cruce de las canalizaciones particulares de estas estaciones se dispusieron conmutadores para el intercambio de la corriente.

La instalación, tanto en su parte hidráulica cuanto en la eléctrica, fué hecha por cuenta de la sociedad mencionada, por la reputadísima casa Ganz i Compañía de Budapest, según los planos de O. T. Bláthy, i su dirección fué confiada al profesor Mengarini.

Presentamos una vista de las construcciones de Tivoli (fig. 2). El acueducto que lleva las aguas al estanque alimentador de las turbinas, es capaz de conducir unos 12 metros cúbicos por segun-

Fig. 2. — Vista del acueducto curvo (Tivoli)

do; de ésta se desprende una cañería de capacidad menor, unos 4 metros cúbicos, por donde corren las aguas que van al plantel eléctrico; pero previamente son beneficiadas por varios talleres, lo que obliga a filtrarlas antes de que pasen á las turbinas.

El estanque de reserva tiene unos mil metros cúbicos de capacidad i su objeto es purificar el agua para el funcionamiento de los reguladores de las turbinas, pues si contuviera impurezas obstruiría los tubos.

Un caño de hierro conduce el agua desde los aparatos purificadores á dos usinas, la que después de aprovechada, va a La Central, donde se halla el plantel eléctrico. La admisión del agua en esta estación puede impedirse mediante compuertas especiales, yendo entonces el agua á precipitarse, por el vertedero, al río que corre inferiormente. Para evitar que las salpicaduras del agua al caer rocíen el plantel subyacente, lo que anularía el aislamiento de los alternadores de alta tensión, se hace correr el agua del vertedero entre dos muros de mampostería.

En cuanto al agua que corre por la arquería va a actuar a La Central por medio del caño AB (fig. 1), empotrado en la torre mencionada, el cual cual está enlazado con otro vertical dentro de la torre misma, en cuya boca superior, infundibuliforme, se preprecipita el agua del acueducto i cuya boca inferior se conecta con otro tubo horizontal de 1,50 metros de diametro (paralelo al lado mayor del edificio), que distribuye el agua á las turbinas Girard, mediante tres ramales en ángulo recto que penetran, á la altura del techo, en el local de las dinamos. Cada uno de estos ramales se bifurca mediante caños verticales que conducen el agua que pone en acción a un grupo de 3 turbinas acopladas a sus respectivas dinamos, es decir, que hacen funcionar tres grupos compuesto cada uno de dos grandes turbinas-dinamos i de una tercera más pequeña, situada entre ambas, que sirve para la escitación (fig. 3).

Los caños verticales que van a cada turbina, están provistos de válvulas de cierre proyectadas por la misma casa Ganz, las que se maniobran mediante presión hidráulica, gobernadas por un robinete especial, abriendo el cual penetra el agua prensada i hace mover un pistón provisto de espiga que impele la válvula de cierre, permitiendo o negando la entrada al agua.

Creemos inútil esplayarnos más sobre este plantel del punto de vista hidráulico, i pasaremos a decir dos palabras sobre las instalaciones eléctricas, empezando por la estación Cerchi.

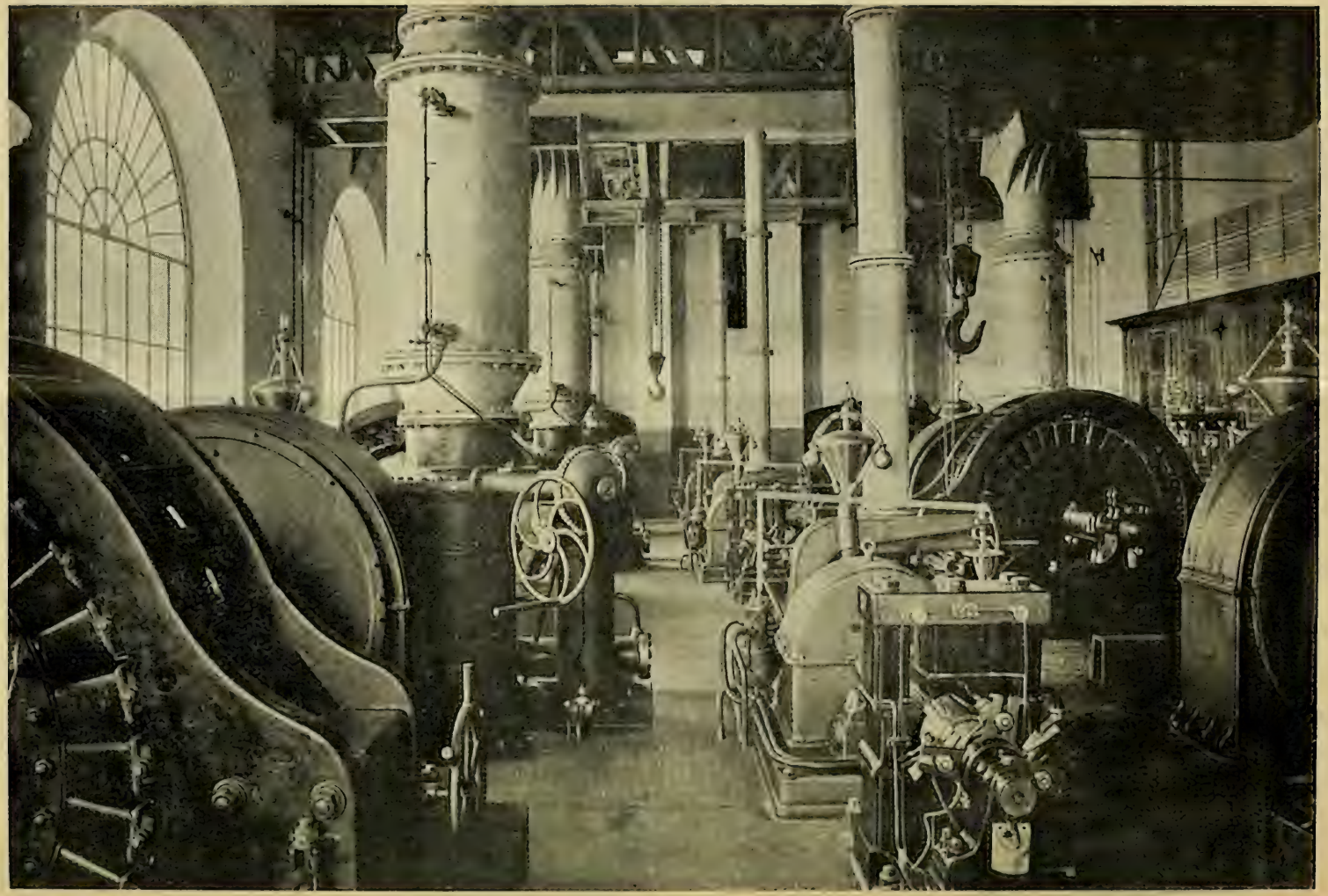


Fig. 3. — Sala de las turbinas i dinamos (Tivoli)

En esta se han distribuído en dos salas en escuadra. 14 calderas Babcock y Wilcox, alimentadas con coke, el cual resulta económico por suministrarlo la empresa del Anglo Roman Gas Company, cuyas instalaciones son adyacentes a dicha estación, i con el agua que posee el riacho Marrana, relativamente cara por tener previamente que purificarla i filtrarla con aparatos Howatson. Estas calderas hacen funcionar seis alternadores, dos de 150 caballos (los primitivos) i cuatro de 600 caballos cada uno, escitados por dinamos de corriente continua, accionadas por máquinas de vapor especiales.

Los primeros dos motores de la instalación (1885), construídos por la casa Sulzer Hermanos de Winterthur (Suiza), marchan con una velocidad de 250 revoluciones por segundo; tienen cilindros de cuarenta centímetros de diámetro i carrera de 45 centimetros; son sin condensación, por la baratura del combustible en relación al costo del agua, i sus reguladores son del sistema Porter, movidos por correas.

Los alternadores de campo rodante, son del tipo A de Ganz i compañía.

En 1887 se agregaron los dos primeros alternadores también de campo rodante, de 600 caballos. Los motores correspondientes fueron construídos por Vander Kerchove en Gante (Bélgica). Son compound, con válvulas Corliss, i hacen 125 revoluciones por minuto; el cilindro de alta presión tiene $0^{m}55$ de diámetro, y el de baja presión $0^{m}80$; la carrera del émbolo es de $0^{m}85$. Otras dos dinamos iguales se instalaron en 1889. Su capacidad es de 2000 voltios i 200 amperios. (Los primitivos son de solo 50 amperios). Las máquinas para esta tercera instalación fueron construídas por la Brünner Maschinen Fabriks Actien Gesellschaft. La escitación del campo se produce con cuatro dinamos de corriente continua acopladas con sus respectivos motores, tres sistema Westinghouse, y el cuarto *compound tamdem,* construído por la casa F. Tosi de Legnano (Italia).

Cuatro líneas de distribución (feeders) parten de la estaciónCerchi, i se alimentan independientemente o en paralelo. Un conmutador especial, ideado por el señor Bláthy, permite enlazar inmediatamente cualquiera de las seis dinamos á los cuatro feeders. Lamentamos, por la brevedad del espacio, no describir esta interesante aplicación del reputado injeniero de la casa Ganz Compañía.

En cuanto al plantel hidráulico de Tivoli, ya dijimos que una parte de su enerjía eléctrica se emplea en el alumbrado i como

fuerza motriz; la restante, mediante la estación de transformadores de rotación i las baterías de acumuladores, en la tracción tranviaria. La misión de estos acumuladores, como se comprende, es almacenar la corriente eléctrica cuando el consumo es inferior á la producción de aquel plantel i, viceversa, suministrar la necesaria cuando es superior.

Las grandes turbinas de la Central son de 350 caballos de fuerza

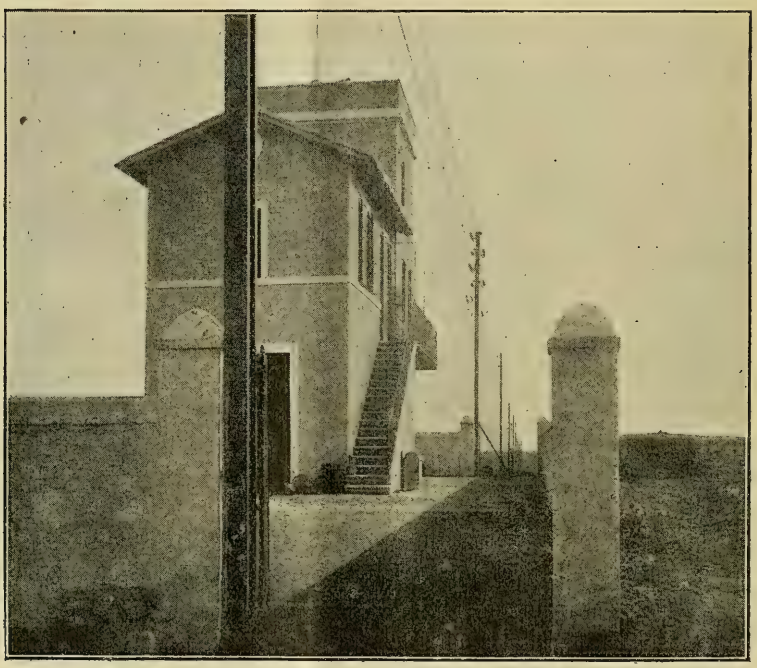


Fig. 4. — Casa de camineros Capannacie (Tivoli).

i dan 170 vueltas por minuto; las chicas 50 i 375 respectivamente. Las dinamos alternadoras son de armadura fija i campo magnético rodante, dan 160 vueltas, su tensión máxima es de 6000 voltios, la carga máxima 72 amperios, tienen 30 polos; el diámetro del campo rodante es de $2^{m}20$; pesan 12 toneladas cada una; i dan un trabajo útil de 92 por ciento. Las dinamos continuas tienen 4 polos, armadura de tambor, i con 375 revoluciones dan 150 amperios a 200 voltios.

Los cables de trasmisión de la corriente bajan de la Central al Anio, cruzan este río i se dirijen a Roma a la Estación Porta Pia. A mitad camino hai una casilla para los camineros (fig. 4) con de-

pósito de útiles i material de repuesto, i es a la vez una estación eléctrica, con conmutadores Bláthy, pararrayos, telégrafo i teléfono, pudiéndose en ella interrumpir la línea entre Roma i Tivoli. Hai, además, cuatro estaciones telefónicas a lo largo de la misma para el servicio de los guarda-hilos.

El tipo de poste es formado por dos vigas doble T de unos 9 metros de alto, acopladas, i unidas por barrotes i pernos ; están empotrados, inferiormente, en un macizo de cemento de 2 metros de espesor ; i superiormente abrazan una viga de madera de 3 metros de largo en la que se aseguran 4 brazos-ménsulas que soportan los aisladores de los cables. Otros 2 brazos fijados directamente á los postes de hierro sostienen los alambres telefónico i telegráfico. También se han empleado postes de enrejado.

Los postes están cubiertos superiormente de plomo del que parte un haz de alambres de cobre que se enlazan con el hierro de los mismos i actúan como pararrayos.

Los aisladores de alta tensión han sido estudiados espresamente por el injeniero Mengarini para las condiciones climátericas de a campaña romana ; la pieza superior, que forma la capucha, tiene dos rebordes uno de los cuales penetra en una concavidad de la pieza inferior que contiene aceite : con esta disposición se ha conseguido conservar el aislamiento ahuyentando á los insectos, que por el aceite no pueden constituir sus nidos en dichos aisladores.

La distancia entre los postes es de 45 metros, salvo en puntos especiales, como en el cruce del Anio, que han debido distanciarse mayormente.

En Porta Pía termina la conducción de Tivoli (fig. 5). Allí está la estación de trasformadores tipo Ganz que reducen la tensión a 1800 voltios para el alumbrado i provisión de enerjía motriz i a 550 voltios para el servicio tranviario. Allí está también la bateria de acumuladores que almacena la enerjía eléctrica cuando, como dijimos ya, el consumo es inferior al producido, i viceversa.

Lamentamos no entrar en los detalles de los interesantísimos mecanismos de funcionamiento que comprende este plantel, pues no tratamos de hacer una monografia, pero podemos aseverar que, gracias a los injenieros Bláthy i Mengarini, figura hoi todavía en primera fila entre sus conjéneres.

Diremos, ahora, dos palabras sobre el plantel de Paderno, que sigue cronolójicamente al anterior.

El plantel hidro-eléctrico de Paderno, situado en el hermoso valle del río Adda, fué en su tiempo interesantísimo, sin dejar de serlo hoi mismo, á pesar de los progresos de la electrotécnica, por cuanto más de un problema ahora resuelto, estaba en aquella época apenas planteado; entre otros el de los sistemas polifásicos i de las altas tensiones. Basta decir que la tensión de 13500 voltios era un problema dudoso tanto para el buen funcionamiento i aislamiento de las dinamos, cuanto para la economía de construcción i esplotación.

Fig. 5. — Estación *Porta-Pia*: último poste de la línea Tivoli-Roma

En este plantel se utilizó la secular presa del *Naviglio de Paderno*, trasformándola en un dique Poirée, de cuchillos móviles; i el canal fué ensanchado i restaurado, en una lonjitud de cerca de 700 metros, de manera de poder conducir 45 metros cúbicos de agua, con una velocidad de $1^{m}35$, hasta la primera esclusa (de las famosas siete que posée el *Naviglio*). Aquí se ha derivado un nuevo canal, cuya alimentación se hace mediante un edificio de toma con seis compuertas manejadas a mano; pasa por un túnel de 105 metros que da a una trinchera de 230 metros de largo i 8 de profundidad; vuelve a entrar en un túnel de 276 metros i sale a otra trinchera de 352 metros, para penetrar otre vez en un túnel de más de 1000 metros. La sección del prisma de agua es 16,80 metros cuadrados; por consiguiente, para dar paso a los 45 metros cúbicos de agua, la velocidad por segundo es de

$$v = \frac{Q}{16,80} = 2^{m}70$$

Al salir el agua del último túnel entra en una abra del valle del Adda, cuya vertiente derecha es de pendiente mui suave. Es en esta falda, a una altura de 30 metros próximamente sobre el lecho del río, que el agua entra en un estanque i de este, por medio de compuertas movidas eléctricamente, penetra, con una velocidad de 1 metro, en los siete tubos de palastro de acero, de 65,70 metros de largo, 8 a 12 milímetros de espesor i 2,^{m}10 de diámetro, que conducen el agua á las siete turbinas (fig. 6). En el flanco izquierdo del estanque se ha practicado un vertedero capaz de desaguar 52 metros cúbicos de agua, los que por una serie de cascadas escalonadas, de 30 metros de ancho, vuelven al río.

El agua ya aprovechada por las turbinas pasa á un canal, prolongación del Naviglio, el cual desemboca en el Adda unos 400 metros agua abajo.

La *caída* en estiaje, al que corresponden los 45 metros cúbicos de agua, es de 28^{m}81 ; i en aguas altas, de 24^{m}86. Para compensar la diferencia de *carga* i conservar constante la potencia, se aumenta el caudal en proporción inversa de la diminución de caída. Así en las mayores crecientes se aumenta el caudal á 52,268 metros cúbicos, máximo para el que han sido calculadas todas las obras i mecanismos.

Para la potencia tendremos

$$\frac{1000 \times 45 \times 28,81}{75} = 17.286 \text{ caballos}$$

Admitiendo para las turbinas un rendimiento de 0,80, tendremos.

$$17286 \times 0,8 = 13830$$

caballos efectivos, los que fueron divididos en seis grupos de 2160 caballos. Se agregó un grupo de reserva.

En virtud de la notable variación del nivel del agua, se recurrió a turbinas aspirantes, i dividió el salto en 22^{m}87 que obran por gravitación; i 5,94 metros en estiaje, i 2^{m}00 en aguas máximas, que actúan por aspiración en las ruedas de las turbinas. Con esta

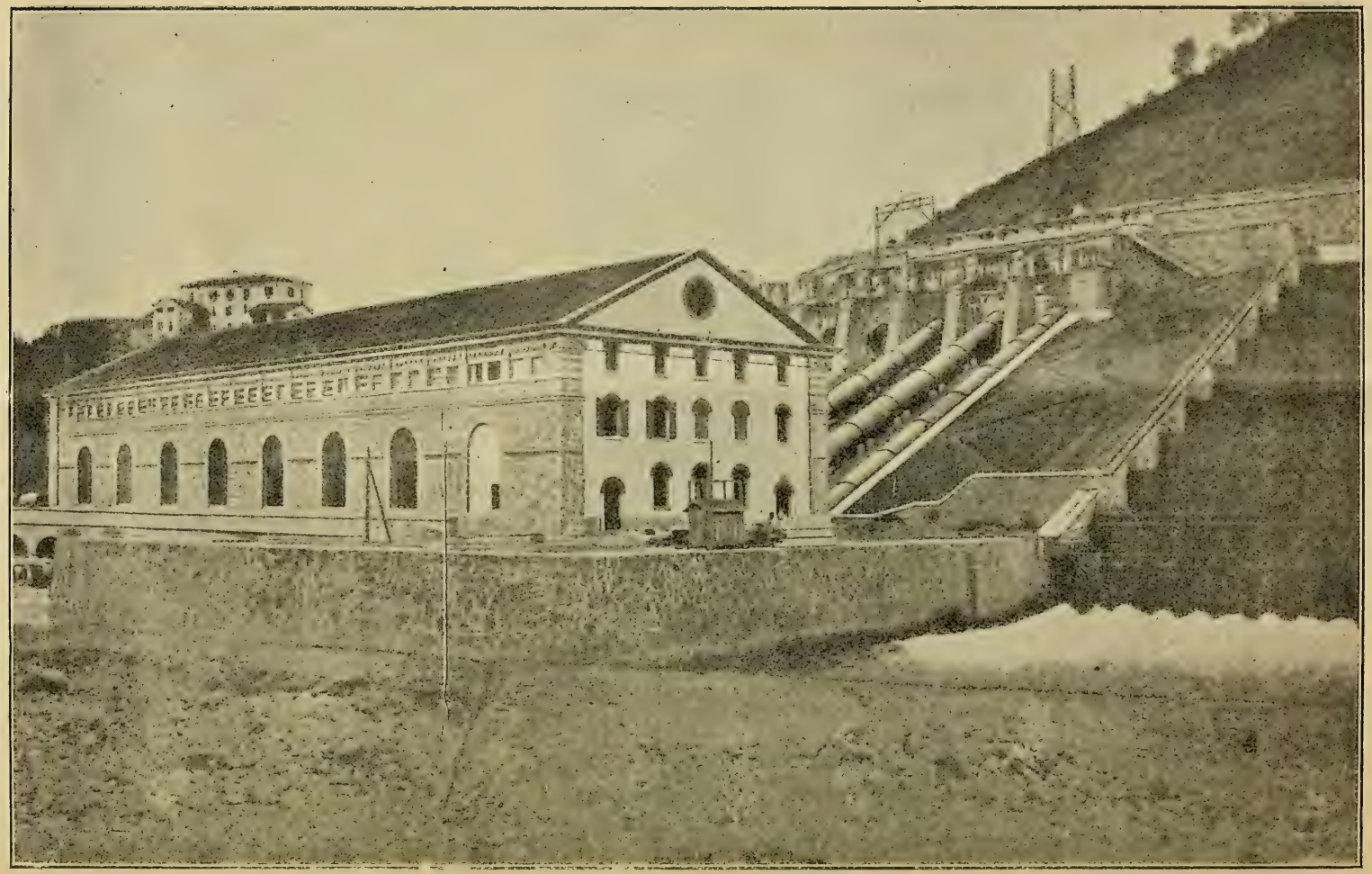


Fig. 6. — *La Central* de Paderno — estanque alimentador de las turbinas, canal escalonado de descarga, etc.

disposición el piso de la casa de máquinas está a un nivel superior del de la máxima creciente.

Las turbinas, construídas por la casa Riva, Monneret i Compañía de Milán, son de eje horizontal, de introducción esterna centrípeta i descarga axial, lo que obligó a dar a las paletas una superficie curva algo complicada. Las ruedas funcionan siempre sumerjidas.

El agua entra lateralmente en una cámara cilíndrica de palastro de acero, de 3^m30 de diámetro, que envuelve todos los mecanismos, i sale por un tubo de aspiración practicada en el hormigón de de la fundación.

Las turbinas dan 180 vueltas por minuto; su capacidad máxima es de 8700 litros por segundo; son desmontables i tienen regulador del tipo Ganz i Compañía.

Este plantel conduce la enerjía eléctrica a Milán á 32, 500 kilómetros de distancia (con un ramal á Monza de unos 2000 caballos) i está constituída por seis líneas diversas, formadas de 3 alambres de cobre electrolítico cada una, de 9 milímetros de diámetro, las que apoyan, tres á tres, en postes metálicos de enrejado, de 10 metros de altura, colocados parelelamente, a 2 metros de distancia trasversal i á 60 metros lonjitudinalmente.

La línea llega a Milán á la *Estación de Porta Volta* (fig. 7), cerca del Cementerio Monumental, donde la corriente, mediante alternadores i trasformadores trifásicos de 350 kilow, es reducida a 3600 voltios i 42 periodos, lo que les permite sustituirse recíprocamente aprovechando de las mismas instalaciones.

Estas jeneradoras trifásicas de 3600 voltios i 42 períodos son de armadura fija, campo magnético rodante i llevan acoplada su escitadora.

La conducción urbana de la corriente se verifica por medio de cables subterráneos i se distribuye para luz i fuerza en el municipio con el sistema trifásico, lo propio que á la oficina de trasformadores de Santa Radegunda, cerca de la famosa Catedral, donde se distribuye una parte en corriente alterna (a una antigua red de distribución existente) i el resto en corriente continua, mediante dos dinamos en derivación, de 60 kilow i 125 voltios, movidas por un motor trifásico de 3700 voltios; i otras 7, también en derivación, de 250 kilow i 125 voltios.

Nos place hacer constar aquí que la primera idea de este notable plantel hidro-eléctrico es debida al injeniero César Cipolle-

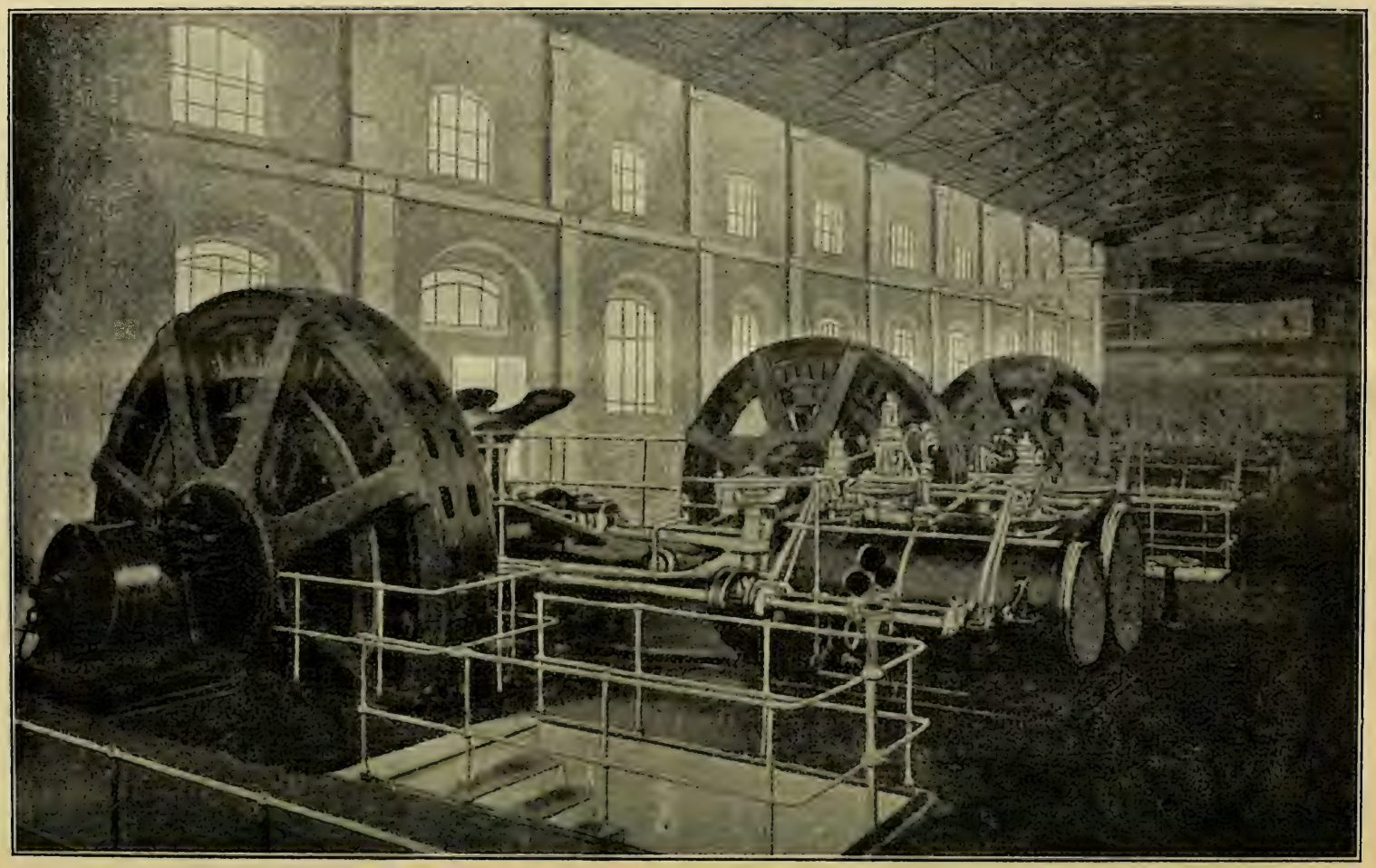


Fig. 7. — Sala de máquinas de la Estación Porta-Volta en Milan

tti, i que en la discusión de su practicabilidad tomaron parte importantisímas casas constructoras i no pocos físicos de nota, entre los cuales el célebre descubridor de los campos rodantes, el malogrado injeniero Galileo Ferraris.

Pasemos ahora al más interesante de los planteles en esplotación.

Gracias a una carta de presentación de nuestro estimado amigo el injeniero César Cipolletti, fuímos recibidos con suma deferencia por el ilustrado Director de la *Sociedad Lombarda para la distribución de enerjía eléctrica* i, por ende, del plantel hidroeléctrico de Vizzola, injeniero Alejandro Scotti, quien nos facilitó los datos é ilustraciones correspondientes, que constituyen esta somera descrición.

Pero, ante todo, *noblesse oblige*: hemos mencionado al injeniero Cipolletti, i debemos hacer constar que también a él se debe la idea de aprovechar la enerjia hidráulica latente en el desnivel del Tesino, río que nace en el Lago Maggiore i desagua en el Po, i cuyas aguas desde mucho tiempo atrás han sido aprovechadas parcialmente para el riego i la navegación, fertilizando así una importante zona de las llanuras lombardas, i dando á la vez una vía económica de trasporte a los propios productos.

En efecto; en 1887 (*) hizo notar cualmente era posible aprovechar del grandioso edificio de toma del Canal Villoresi — en el que tan grande intervención tuvo el mismo Cipolletti—para utilizar una *caída* de 47 metros existente en el Tesino, entre Sesto-Calende i el bocal del Naviglio Grande, (**) lo que dado el caudal del río, importaba una fuerza hidráulica de 40000 caballos próximamente.

El injeniero Cipolletti proyectaba aprovechar unos 35.000 caballos con obras de mayor importancia que las que se efectuaron: proponía ensanchar el canal Villoresi en sus primeros catorce kilómetros para llevar por él los 65 metros cúbicos de agua correspondientes al *Naviglio Grande* i devolverlos en la próximidad del *bocal* de

(*) Césare Cipolletti. *Delle forze idrauliche che possono crearsi nell'Alto Milanese e condursi alla cittá de Milano.*

(**) Canal artificial derivado del río Tesino (Ticino) en Tornavento i que termina en la industriosa ciudad de Milan. Tiene unos 50 kilómetro de estensión, ancho de 12 metros, calado de 0m95 i sus aguas una velocidad de 2m63. Como se vé tiene mui poco calado i velocidad demasiado fuerte para la navegación de remonta.

este canal, con cuya disposición, á la vez que mejoraba la navegación entre la *presa* i el *Naviglio*, obtenía una *caída* de 40 metros más ó menos, la que habría suministrado los 35.000 caballos indicados.

Pero la *Sociedad Italiana para la conducción de aguas*, que había terminado en 1884 la construcción del canal Villoresi, en vista del costo de las obras proyectadas i de las serias dificultades de construcción del proyecto Cipolletti, resolvió disminuir el plan del mismo, de manera que la enerjía hidráulica efectivamente aprovechada se redujo á unos 20000 caballos hidráulicos.

Con este objeto, dicha sociedad proyectó derivar, del estanque de que hablaremos luego, 55 metros cúbicos de agua de los 65 metros cúbicos que correspondían al *Naviglio Grande,* i, por un canal propio navegable, adosado paralelamente al Villoresi — siendo de $26^{m}15$ el *inter-eje,* conducirlos hasta Vizzola, para devolverlos al Tesino mediante una caída de 28 metros, la cual utilizada, daría una enerjía de

$$P = \frac{1000 \times 55 \times 28}{75} \times 20000$$

caballos hidráulicos nominales.

Habiendo concedido el gobierno á la empresa las obras proyectadas, se constituyó una nueva sociedad bajo la denominación de *Societá Lombarda per la distribuzione dell'energia elettrica,* la que inició los trabajos el mismo año (1897) é inauguró las obras terminadas en 1901.

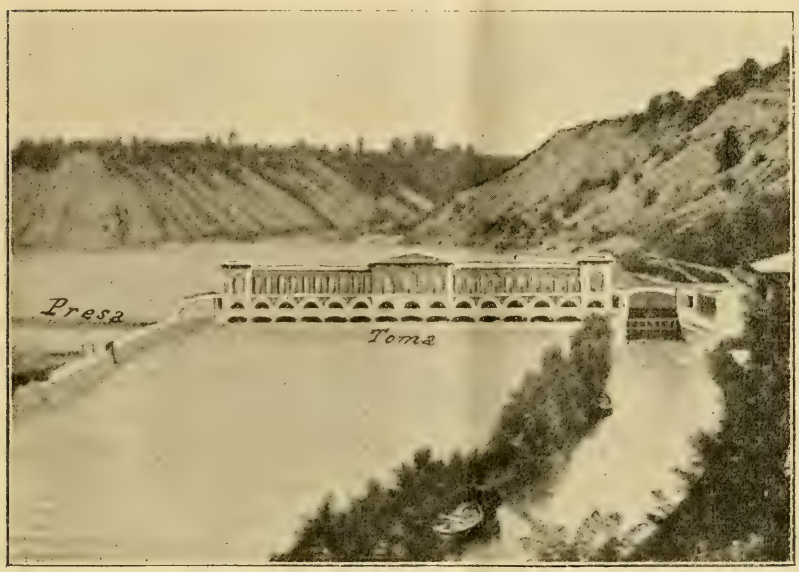
El plantel hidro-eléctrico de Vizzola, tal cual fué realizado, es por su importancia, digno de admiración, i justifica los entusiastas festejos con que fué inaugurado, con grande júbilo de los pueblos lombardos directamente beneficiados i orgullo de Italia toda, en presencia del joven monarca Victor Manuel, pues, hoi por hoi, es el más importante de Europa.

En esta ocasión, pueblo i autoridades hicieron la debida justicia al injeniero César Cipolletti, que lo había concebido; así como á los distinguidos injenieros que intervinieron en la proyectación de las obras efectivamente construídas, entre los cuales figura en primera fila el señor Alejandro Scotti, antiguo jefe de las famosas oficinas mecánicas del malogrado injeniero Tosi (*) en Legnano, á

(*) Quizás el más grande injeniero mecánico de la Italia moderna, cuya oriji-

quien la sociedad lombarda confió la dirección de las obras i se deben los proyectos de la gran Casa de máquinas (*La Central*) i los de los planteles mecánicos i eléctricos; así como á sus colaboradores los injenieros Pagani i Salmoiraghi, en las obras hidráulicas, i Tadini i Ferrari en la instalación eléctrica.

En esta somera descripción de las obras, de acuerdo con los datos i planes que nos suministró tan atentamente el egrejio injeniero Scotti, debo mencionar antes las relativas á las obras efectuadas



Fig, 8.— Parte de la *presa* i edificio de *toma* del plantel de Vizzola

desde 1884 para el canal Villoresi aprovechadas por la nueva empresa, i luego las construídas esclusivamente para el que llamaremos *canal de Vizzola*, al que la empresa denomina *canal industrial*, para distinguirle del Villoresi.

Entre las primeras son dignas de recordación las elegantes i notables obras de *toma* (fig. 8) que constan de:

1° Una *presa* ó *azud* a través del río Ticino, con una estensión lonjitudinal de 290 metros i altura de 4 metros, desde su pié.

2° Un *edificio de toma*, capaz de derivar *toda* el agua del río

nalidad i alto grado de perfección en la construcción de sus motores le valieron las más altas recompensas en las esposiciones internacionales. Fué asesinado cobardemente por un mal obrero despedido de sus talleres.

Ticino (aforado en 190 metros cúbicos por segundo, como mínimo); lo que importa un acto de plausible previsión, por cuanto grandes hubieran sido las dificultades para ensanchar el edificio de toma si la boca se hubiese construído capaz de derivar tan sólo un máximo de 70 metros cúbicos que requería el canal Villoresi;

3° Un estanque ó amplio canal de 600 metros de largo que recibe el agua de la *toma*, en cuya estremidad posterior se ha dispuesto el edificio de toma del canal Villoresi; en uno de cuyos costados se practicó un vertedero o almenara, de 72 metros de luz, para devolver al Ticino los 190 metros cúbicos de agua correspondientes á los usuarios de agua abajo i a la alimentación del Naviglio Grande; i en el que también se construyó la toma del canal industrial de Vizzola.

La descrición detallada de estas obras de arte sería mui intere-

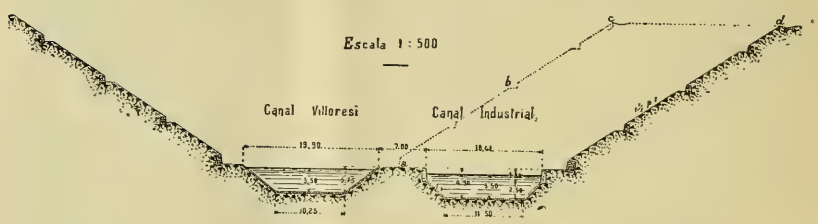


Fig. 9. — Sección trasversal de los canales de Vizzola i Villoresi

sante; pero fuera de lugar aquí. Aconsejamos á los que tengan interés en conocerlas, la obra del injeniero Cipolletti sobre el canal Villoresi.

Pasemos, pues, á las obras del Vizzola.

En el estanque del edificio de toma que ya mencionamos, y simétricamente al del Villoresi, se ha construído otro edificio de toma especial que alimenta al canal industrial mediante cuatro bocas de inmisión reguladoras, de tres metros de ancho por 3,90 metros de alto cada una, provistas de compuertas verticales, movibles mediante mecanismos a mano.

El canal, cuya sección es la indicada por la figura 9, recibe un caudal de 69 metros cúbicos por segundo en estiaje i de ochenta i un metros cúbicos en aguas altas, las que conduce hasta la grande trinchera de Castelnovate, con una pendiente de 0,15 metros por 1000 metros i velocidad de $1^{m}37$ por segundo, en una estensión de casi seis kilómetros (5835^{m}.); se bifurca en un canal de navega-

ción, que corre directamente a desembocar en el Tesino, i otro industrial que va a *La Central.*

El primero sólo tiene un caudal de 3 metros cúbicos por segundo, suficiente para el funcionamiento de las barcas; salva el desnivel de 28 metros mediante dos pares de esclusas escalonadas de 38 metros de largo, interiormente, i sección trapezoidal de 6,50 metros superiormente i 5,50 metros inferiormente, separadas entre sí por un trecho de canal de mampostería de 250 metros de largo i de sección menor, con pendiente de 0,60 por 1000, que sirve para el cruce de las barcas. Con cada par de esclusas se salva un desnivel de 14 metros, esto es, siete metros en cada esclusa.

Sigue un canal de unos 500 metros, de sección mucho mayor, pues recibe también las aguas aprovechadas ya por las turbinas dinamos (de que hablaremos en seguida); con pendiente de 0,30 por mil, i que desemboca en el Ticino.

El otro canal (industrial) tuerce a la derecha i va a alimentar, con lo restante del caudal, el estanque de toma de las turbinas, salvando una depresión intermedia del terreno mediante un puente canal AB (fig. 10).

Este, tiene doscientos metros de largo i es una obra realmente notable: consta de una serie de arcos rebajadas de $4^{m}80$ de luz, cuyos centros distan de $6^{m}10$ donde los separan pilas, i de $7^{m}30$ donde los dividen estribos apilastrados.

Pilas i estribos están *envanados* á su vez por arcos de medio punto de cinco metros de diámetro como lo demuestra su sección trasversal (fig. 11).

Le precede un canal de acceso de 60 metros de largo, i le sigue el estanque alimentador de las turbinas. Las tres secciones de este conjunto son de hormigón hidráulico, i se complace uno viendo como con medio bien sencillo, se ha podido obtener en un macizo tan grande de hormigón la impermeabilidad tan dificil de alcanzar en estas estructuras, tanto más si se tiene en cuenta la desigual distribución de las masas.

No pudiendo pretenderse que por el asiento de la construcción ó por las dilataciones desiguales no se produjeran algunas grietas, ni fiando en el solo revestimiento de revoque hidráulico, puesto que éste a su vez podía agrietarse con el movimiento del hormigón, adoptaron precaucionalmente una camisa intermedia de fieltro asfaltada, dispuesta en tres estratos sucesivos, como indica el trazo negro de la figura 11, que podía resistir pequeñas tensiones o com-

presiones, como son en general las de este género, sin rasgarse, ni perder su impermeabilidad, i, por ende, haciendo estanco al puente canal.

Algo parecido aconsejamos hacer i se hizo aquí en el Puerto de la Capital cuando se construyó la solera de la esclusa norte, donde se habían presentado algunas filtraciones de importancia.

Llamamos la atención del lector sobre la sección i prisma de agua que indica la figura, que colocan a este puente-canal entre las obras más importantes en su jénero, pues el prisma de agua unitario tiene de sección más de 28 metros, i dada su velocidad normal de 3 metros por segundo, puede dar paso a un caudal de más

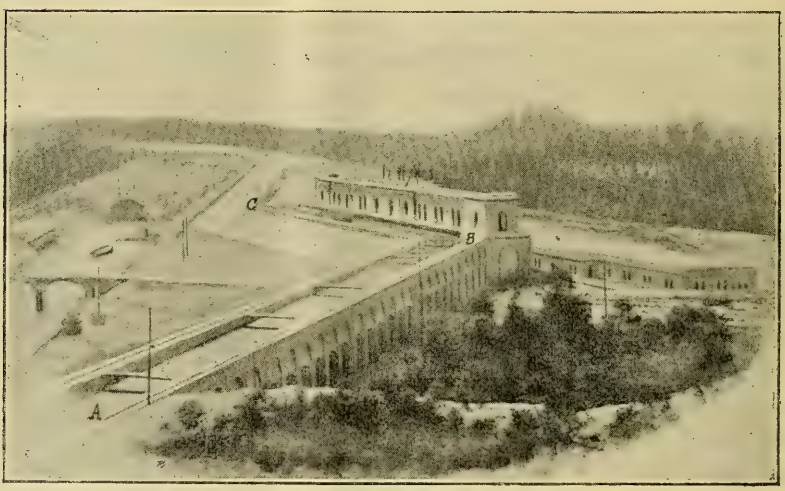


Fig. 10. — Puente-Canal i estanque de alimentación de las turbinas

de 80 metros cúbicos por segundo, volumen que sólo tienen los canales de navegación de real importancia.

El puente-canal desemboca en el estanque BC (fig. 10) de las turbinas, i sus ejes forman entre sí un desvío de 138°39′. Su estructura, como dijimos, es igual á la del puente-canal.

El estanque tiene su flanco izquierdo dispuesto superiormente como vertedero en una extensión de 90 metros, capaz de desaguar todo el caudal del canal, aun cuando no funcionen las turbinas; e inferiormente, en la parte central, tiene tres bocas más de desagüe. En su flanco derecho se han practicado doce orificios provistos de rejillas i compuertas verticales, por moverse a mano o eléctricamente, en las que se empotran doce grandes caños aéreos, de pa-

lastro de acero *ab* (fig. 12), que conducen el agua a las turbinas-dinamos situadas en La Central *cd*, i de éstas, una vez aprovechada su potencialidad de gravitación, a un colector que la dirije al canal de navegación en su último trecho, i por éste afluye otra vez al Tesino.

El vertedor desagua en un recipiente, cuya solera de hormigón tiene un metro de espesor, i de éste, mediante un canal escalonado

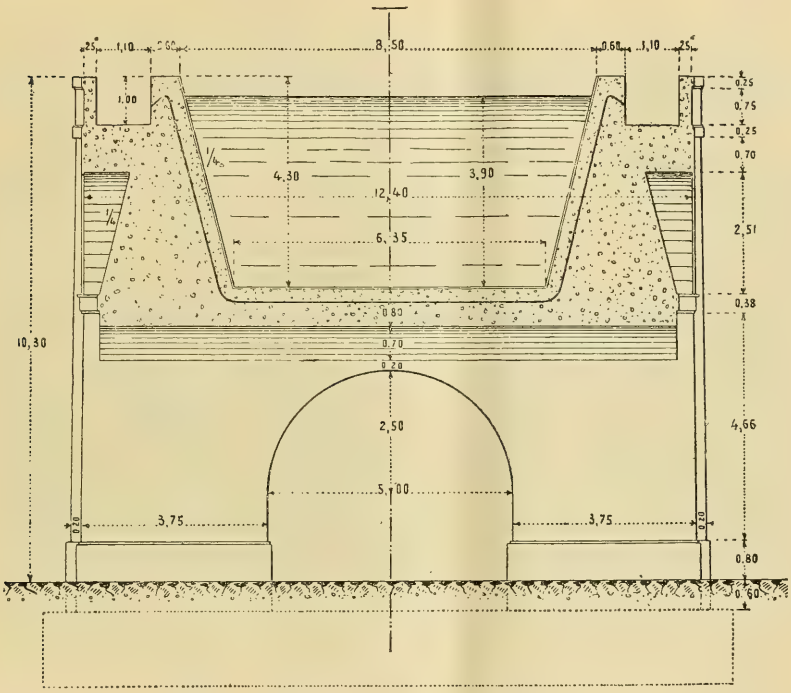


Fig. 11. — Sección trasversal del puente canal

efg (fig. 12), las aguas sobrantes van también a desaguar en el mismo canal de navegación anteriormente indicado.

Las obras del canal Vizzola están construídas en una tercera parte en trinchera, i los otros dos tercios en terraplén, revestido de hormigón alisado.

Su lonjitud total, hasta su confluencia con el Ticino, es de 6853^{m}60. Su construcción dió lugar a un movimiento de tierra de 1.200.000 metros cúbicos próximamente, de los cuales unos 260.000 corresponden a la trinchera de Castelnovate. El volumen de la mampostería fué de unos 180.000 metros, un décimo de los cuales

de fábrica de ladrillo ó mampostería de piedra, i el 90 por ciento restante de hormigón hidráulico. Las superficies revocadas, zampeadas, empedradas, etc., importaron cerca de 260.000 metros cuadrados. En las esclusas entraron alrededor de 18.000 metros cúbicos de hormigón, i en el puente-canal, su canal de acceso i estanque de las turbinas, más o menos 25.000 metros cúbicos. En la ejecución de tales trabajos se necesitaron unos 650.000 jornales.

Establecida así a grandes rasgos la importancia escepcional de las obras hidráulicas requeridas por este plantel, pasaremos a indicar las instalaciones que han servido para transformar la potencia

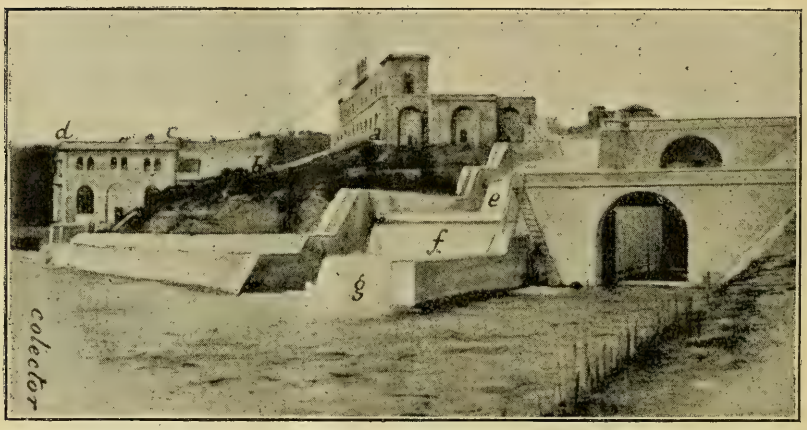


Fig. 12. — Vista de conjunto: La Central *dc*: la cañeria *b a* — estanque alimentador de las turbinas — canal *e f g* escalonado de descarga — canal colector, etc.

hidráulica en enerjía eléctrica i el transporte a la distancia i aplicación de la misma.

Del estanque de las turbinas el agua, gravitando sobre éstas, pone en movimiento á otras tantas dinamos (fig. 13), dispuestas en La Central, o sea la oficina donde se realiza la transformación de enerjía, dando orijen a una corriente alterna trifásica, de una tensión de más o menos 15.000 voltios.

Las turbinas son de 2000 caballos i las dinamos trifásicas están invariablemente ligadas á ellas. Son de eje horizontal, con dos ruedas móviles, con dos distribuidores jemelos, con contrapaletas de acero i obturadores jiratorios equilibrados; de introducción radial esterior, descarga central aspirante; caida variable entre un

máximo de 28 metros i un mínimo de 24 metros; velocidad de 187 vueltas por minuto; regulador automático de velocidad, de motor hidráulico en las turbinas Riva, i con motor mecánico para las Voith.

Hai dos grupos más de turbinas de 220 caballos; de corriente continua, eje horizontal ; rueda móvil con distribuidor i obturador concéntrico a contrapaletas de acero, velocidad de 300 vueltas por minuto, con caída constante de 23 metros ; regulador automá-

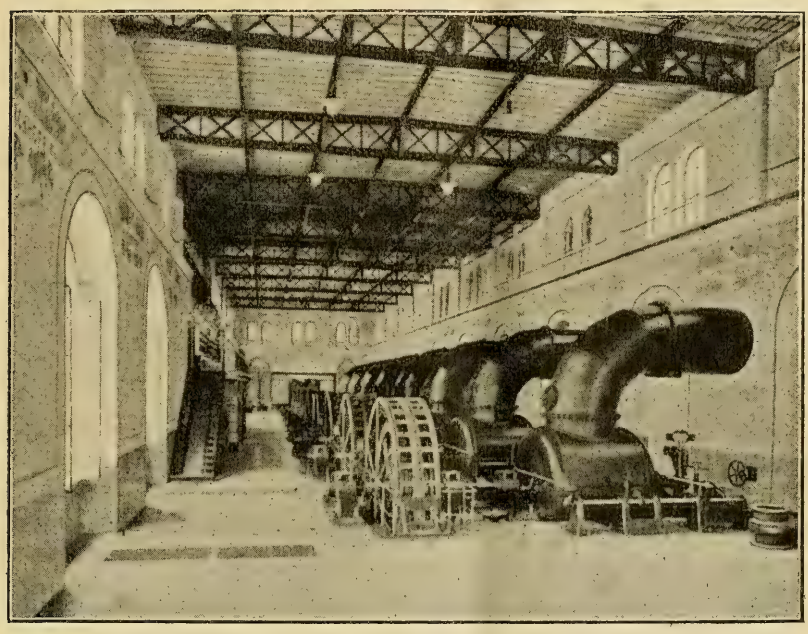


Fig. 13. — Interior de La Central de Vizzola proyecto del injeniero Alejandro Scotti)

tico a péndulo de la velocidad, con motor mecánico. El agua de estas turbinas, una vez *servidas*, desagua en una acequia privada, la Molinara.

En cuanto a las dinamos, hai siete de corriente alterna, trifásicas, de eje horizontal, inductor móvil con carrete único ; dan 187 vueltas por minuto; capacidad normal 1650 kilovatios, tensión 11.000 voltios i frecuencia de 50 períodos por segundo. Otras dos dinamos de corriente continua, eje horizontal, 300 vueltas por minuto, capacidad normal 145 kw., i tensión de 110 voltios.

En tres locales diversos se han distribuído los aparatos accesorios en cuadros, los de los dinamos abajo i los de las líneas arri-

ba; i los pararrayos fuera de la sala de las máquinas, a la salida de los conductores aéreos.

Para la conducción de la enerjía eléctrica, que se ha distribuido en varias zonas manufactureras (Busto Arsizio, Gallarate, Legnano, etc.), se ha establecido para cada zona una conducción propia, así como la distribución de la luz, con tensión de 11.000 voltios, con postes mistos de hierro i madera, con aisladores de porcelana de campanas.

Para reducir la tensión a la requerida por la industria, se ha establecido en cada conducción una estación de transformadores (tipo normal 200 kw.) que disminuye la tensión a 3600 voltios, la que se distribuye a planteles *receptores*, o, mediante una nueva transformación a 125 voltios, *directamente* a las pequeñas fábricas.

Este solo plantel de Vizzola hace economizar á la industria lombarda casi tres millones de francos que importaba el consumo equivalente de carbón.

Dijimos en otra ocasión que el Lago Maggiore había sido concedido como reservatorio por el gobierno italiano, con cuyo objeto la empresa concesionaria construiría un dique móvil en Miosinia: esto permitrá elevar la potencialidad del plantel de Vizzola a 24.000 caballos.

Antes de concluir, creo conveniente agregar algunos datos relativos a otro importante plantel hidro-eléctrico actualmente en construcción en Italia, cuyos datos encontramos en un periódico ilustrado milanés.

Nos referimos al que aprovecha las aguas del torrente Cellina, que tiene su orijen en el Champione, a 1831 metros de elevación, i es afluente del río Tagliamento, en el Friuli, provincia italiana limítrofe con el Austria, i cuyo caudal es de 13 metros cúbicos por segundo como mínimo, i de 1300 metros cúbicos, en las fuertes avenidas como máximo.

La idea de aprovechar las aguas de este torrente es debida al injeniero Aristides Zenari, del Jenio Civil italiano, que renunció su puesto para proyectar las obras necesarias i constituir una sociedad de capitalistas que las llevaran a efecto, la que en realidad quedó constituída bajo la denominación de *Sociedad para la utilización de las fuerzas hidráulicas del Veneto*, con un capital de 2.000.000 de pesos oro.

Mediante tres saltos, cuya potencialidad es respectivamente de

17.000, 15.000 i 13.900 caballos, consigue una fuerza hidráulica de 45.000 caballos, es decir, casi el doble del mayor plantel existente hasta hoi en Europa, el de Vizzola, del que acabamos de hablar.

La Estación Central de este plantel, comenzado en 1900, que deberá quedar terminado dentro de dos años, está en Montcianda, donde se está perforando el túnel que conducirá las aguas del torrente Cellina a la vertiente opuesta, comuna de Monte Reale.

Para los trabajos de ventilación del túnel, transporte de materiales mediante una funicular, funcionamiento de bombas de achique, etc., se ha ha dispuesto un pequeño plantel con una turbina de la sociedad Veneta (de Treviso), i un alternador Gadda.

A medio kilómetro aguas abajo de la desembocadura del Molassa en el Cellina, en una angostura estrecha i acantilada, se ha construido la presa de toma, cuya altura es de 28 metros. Las aguas represadas, remansándose, se desbordan en un colector lateral canal de 4 metros de ancho por 3 de alto, á media ladera, esto es, cuyos flancos son por un lado la montaña i por la otra un robusto muro de mampostería hidráulica de 1,30 metros de espesor, con espolones de refuerzo de trecho en trecho.

Este tortuoso canal — pues sigue las inflexiones de la falda — tiene 4 kilómetros de largo; i mediante los túneles de Crode de Picks i de Lugo Grande, va a empalmar en La Central con el gran túnel. A la salida de éste, el canal se desvía para pasar por un puente-canal i llegar al gran reservatorio de decantación, capaz de 40.000 metros cúbicos, donde se depurarán las aguas de las impurezas que, como es sabido, orijinan fuertes deterioros en las turbinas. Los depósitos se eliminarán por un desarenador especial. Para dar salida á las aguas escedentes se ha dispuesto un vertedor escalonado, pasado el cual el agua alcanza el grande edificio de las turbinas, a las que acceden mediante siete grandes caños. Las turbinas son de la casa Riva Monneret, i harán funcionar grandes alternadores que darán una enerjía eléctrica de 30.000 voltios.

Esta enerjía será distribuída en Pordenone, Udine, Treviso i con un cable aéreo de 100 kilómetros, conducida hasta Venecia.

Hai que confesar que el mundo marcha i que en esta marcha gloriosa hacia la meta inasequible de los progresos humanos la

nueva Italia procede con paso seguro i en primera fila, i nosotros que la hemos visitado dos veces i hemos podido palpar su febril adelanto, nos complacemos en hacerlo constar una vez más, siquiera sea para que sirva de emulación a nuestra joven República, cuyos progresos, a pesar de todo, son dignos de mención, i cuyo espíritu emprendedor, ávido de adelantos, es una verdad notoria é indiscutible.

SANTIAGO E. BARABINO.

APPLICATION

DE LA

NOUVELLE MÉTHODE CHIMIQUE DIFFÉRENTIELLE

A L'ÉTUDE DES VINS

PAR LE DOCTEUR FRÈDÉRIC LANDOLPH

Les analyses de vin qui suivent ont pour but de faire un premier essai de classification des vins d'après les résultats obtenus par l'étude chimique avant et après l'inversion, au moyen du polarimètre, de la réduction et de la fermentation.

Comme ces trois voies d'investigation n'ont jamais été appliquées à la fois à l'étude des vins, il était intéressant et utile en même temps de voir comment se comportent les divers carbohydrates contenus dans les vins nouveaux et dans les vins vieux que j'ai eu l'occasion d'analyser pendant l'année précédente dans le Laboratoire de Bactériologie de l'Assistance Publique, dirigé avec tant de succès par monsieur le docteur José Badia.

Les six premiers numéros datent du commencement de l'année, tandis que les huits derniers furent présentés tous ensemble le 15 de décembre pour la licitation.

Aucun de ces vins ne contenait des matières colorantes ou de matières conservatrices et c'est pourquoi cette rubrique ne figure pas dans les cadres.

Disons d'abord quelques mots à ce sujet sur le vin selon les divers auteurs.

Le sucre des vins purs est formé exclusivement de sucre de raisin à côté d'un peu d'inosite. La quantité de sucre de raisin varie de 0.0 à 8 grammes pour mille. Cette quantité de 8 grammes

pour mille est le maximum admis pour les bons vins vieux et ayant subis une fermentation régulière. Pour les vins doux le sucre de raisin constitue une des parties essentielles de l'extrait et dans ce cas la proportion de sucre de raisin est de beaucoup plus élevée.

Le sucre de raisin est dosé par le polarimètre, et par la solution de Fehling, comme aussi par la fermentation.

Si pour la preparation du vin l'on ajoute du sucre de canne et si celui-ci n'est pas complètement fermenté, l'on peut s'en assurer facilement de sa présence par l'observation polarimètrique avant et après l'inversion, car dans ce cas, la déviation à droite pour le vin non intervertie est remplacée par une déviation à gauche après l'invertion, à la suite de la transformation dans cette opération du sucre de canne en sucre interverti, c'est-à-dire dans un mélange de dextrose ou sucre de raisin et de levulose et lesquels peuvent alors être séparés au moyen de la chaux, puisque la combinaison de la chaux et de la lévulose est beaucoup moins soluble que la combinaison de la dextrose avec la même matière.

Au cas où le vin renfermerait du sucre de canne, celui-ci peut alors être dosé à peu près par réduction avant et après l'inversion, puisque le sucre de canne ne réduit pas sensiblement la solution de Fehling, tandis que ses produits de dédoublement, $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2C_6H_{12}O_6$, la dextrose ou sucre de raisin et la levulose réduisent à peu près au même titre la solution cupro-potassique, et sont représentés par la même formule chimique. Si donc un vin donne après l'inversion à la réduction une quantité d'oxyde de cuivre notablement supérieure à la quantité de ce même oxyde obtenu avant l'inversion c'est que ce vin contiendrait alors du sucre de canne, selon les auteurs.

La levulose (lévogyre, déviant à gauche) accompagne toujours dans le règne végétal le sucre de raisin et par conséquent se rencontre dans le vin dans une certaine proportion. Le pouvoir déviatoir est le double de celui du glucose, soit de la dextrose. Pour cette dernière, le pouvoir rotatoire spécifique est de + 53°, tandis que ce même pouvoir rotatoire spécifique pour la levulose est de — 100°. Donc 1 degré de déviation à droite dans le polarimètre de Wild correspond exactement à 1 gramme par litre de glucose, soit de dextrose, ou de sucre de raisin, ce qui tout est la même chose, mais par contre 1 degré de déviation à gauche ne correspond qu'à $0^{gr}50$ de levulose par litre. Donc pour obtenir la quantité réelle de levulose selon l'indication polarimètrique, il faut diviser le nombre

de degrés de la déviation obtenue par deux, pour avoir le poids en grammes de levulose dans un litre de liquide.

Donnons rapidement encore les chiffres de Wild indiquant le pouvoir rotatoire spécifique des divers hydrates de carbone, ce qui peut être de quelque utilité.

Levulose	— 100°00
Dextrine	+ 216°50
Glucose, ou dextrose, ou sucre de raisin	+ 52°50
Sucre de canne	+ 66°73
Galactose	+ 83°88
Quercite	+ 24°16
Raffinose	+ 103°90
Arabinose	104°40
Trehalose	+ 199°00
Melicitose	+ 88°51
Melitose	+ 103°90

Observons que la levulose ne fermente que très difficilement, ce qui explique sa présence dans les vins jeunes encore, plutôt que celle du sucre de raisin.

A présent regardons sur le cadre analytique les chiffres obtenus.

Ainsi aucun de ces vins ne paraît contenir du sucre de canne, à moins que cela ne soit le numéro 6 et lequel donne avant l'inversion 6°75 pour mille de glucose et 11°23 pour mille de glucose après l'inversion, différence assez notable dans ce cas. Mais il n'en est rien très probablement et la cause de cette anomalie siége certainement ailleurs.

Tous les autres numéros donnent, ou à peu près la même quantité de glucose, ou bien moins de glucose après l'inversion.

En classifiant les huit derniers numéros, donc du six au quatorze, c'est-à-dire les vins de licitation du 15 décembre, les numéros classificateurs 1 et 2 indiquent des vins très bien fermentés et ne présentant plus que peu de sucre de raisin non fermenté ; les deux à déviation dextrogyre. Tous les autres numéros dévient encore très nettement à gauche, et quelques uns même très fortement, comme le numéro 9.

Nous voyons que pour le numéro 12 et le numéro 10 (classification 1 et 2), la quantité de sucre obtenue par la fermentation et par la réduction s'approche assez de l'indication polarimétrique,

tandis que pour d'autres, comme pour le numéro 2 et le numéro 3, la réduction indique bien davantage de glucose que n'en indique le polarimètre. Mais n'oublions pas que malgré la défécation des vins il reste encore une quantité notable de carbohydrates et d'autres produits, azotés probablement, en dehors du glucose proprement dit, qui réduisent aussi la solution de Fehling. C'est pourquoi que la réduction est impropre pour la fixation de la quantité de sucre contenu dans un vin et qu'il faut avoir recours à la déviation polarimètrique (mais en prenant la moitié seulement des degrés obtenus par la déviation à gauche) et à la fermentation surtout pour fixer cette quantité.

Mais de suite nous voyons qu'il y a de nombreuses exceptions et cela surtout pour les vins intervertis et où alors la fermentation donne bien souvent beaucoup plus de glucose que n'en indique le polarimètre, comme pour les numéros 2, 3, 6, 8, 9 et 11, et beaucoup moins dans quelques cas que n'en indique la réduction, comme pour les numéros 5, 6 et 7. A quoi attribuer ce fait dans les liquides d'inversion? Très probablement la cause en est la même que pour les urines et que l'action de l'acide chlorhydrique détruit une certaine quantité de matières réductrices, en abaissant en même temps le pouvoir rotatoire des sucres d'inversion, mais en n'altérant aucunement le pouvoir fermentateur de ces derniers. Il y a cependant des exceptions remarquables, comme pour le numéro 5 et le numéro 9 et où la fermentation après l'inversion donne moins de glucose qu'avant l'inversion.

Disons encore que pour quelques vins la condensation carbonique est très rapide et que pour d'autres la fermentation postérieur est très intense et qu'elle atteint le double du chiffre obtenu pour le glucose par la réduction, comme pour le numéro 12.

Constatons aussi que pour certains vins la déviation levogyre après l'inversion se maintient, tandis que pour d'autres cette déviation est beaucoup diminuée et même qu'elle disparaît complètement, comme pour le numéro 6. Cette déviation se maintient seulement à peu près pour les vins faits, ne renfermant plus que peu de sucre et accusant une déviation dextrogyre, comme pour les numéros 10 et 12, numéros 2 et 1 dans la classification.

Mais en général la déviation levogyre fait place après l'inversion à une faible déviation dextrogyre, comme pour les numéros 7, 8, 9, 11, 13 et 14.

Il serait dès lors important, pour la reconnaissance et la classi-

fication des vins, de poursuivre ces études, afin de trouver le moyen par ce nouveau procédé de découvrir sûrement les vins naturels des vins artificiels, des vins frelatés et même des vins coupés. Mais ces études doivent être faites avec des vins authentiques et le même vin d'un fût doit être analysé selon cette méthode à des époques différentes de l'année, afin de pouvoir se donner compte des transformations que subissent peu à peu ses composants. En même temps il est nécessaire de faire également une analyse complète des cendres, de doser exactement la crême de tartre et les matières, azotées, etc., etc., si nous voulons arriver à une classification réellement scientifique des vins des pays. Ces études, je n'en doute pas un instant, donneront à messieurs les viticulteurs des indications nouvelles et très utiles pour la conservation et l'amélioration de leurs vins et je suis tout disposé d'entreprendre des recherches de ce côté si le Ministère d'Agriculture veut bien me donner l'occasion la plus à propos pour faire ce travail.

Vin numéro 1. Avril 29 1902

	Pour mille
Alcool	11.50
Résidu sec	33.50
Cendres	6.80
Acidité	3.92
Densité	0.997

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.

Déviation, D = — 4°95.

2° Coefficient de réduction, n'a pas été fait.

3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose	1.40 °/₀₀
Fin de la condensation carbonique en 24 heures, glucose	0.00 °/₀₀

Inversion

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec de charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = — 3°48.

Champ visuel : jaune verdâtre, éteint.
Lignes d'interférence : visibles dans les deux champs, mais bien moins à droite.
2° Coefficient de réduction, n'a pas été fait.

3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose	1.00 ‰
Fin de la condensation carbonique en 48 heures, glucose	0.40 ‰

Vin numéro 2. Juin 3 1902

	Pour mille
Alcool	13.10
Résidu sec	28.00
Cendres	5.00
Acidité	4.00
Densité	0.999

1° Polarimètre, déféqué, et décoloré avec du charbon animal.

Déviation, D = — 6°94.

Champ visuel : rouge intense.
Lignes d'interférence, visibles dans les deux champs, mais bien moins á droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction, en oxyde de cuivre	19.80
Ce qui correspond à glucose	9.00
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose	3.20
Fin de la condensation carbonique en 24 heures, glucose	0.40

Inversion

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = — 3°85.

Champ visuel : jaune verdâtre un peu éteint.
Lignes d'interférence : très intenses dans les deux champs à la fois.
Lecture : difficile.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction, en oxyde de cuivre	20.74
Ce qui correspond à glucose	9.43
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose	6.60
Fin de la condensation carbonique en 48 heures, glucose	3.20

Vin numéro 3. Juin 7 1902

	Pour mille
Alcool	12.20
Résidu sec	37.60
Cendres	4.40
Acidité	2.45
Densité	0.999

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.

Déviation, D = — 9°60.

Champ visuel : jaune rougeâtre.
Lignes d'interférence : extinction à peu près complète à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	25.78
Ce qui correspond à glucose.....	11.72
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	6.00
Fin de la condensation en 4 jours ou 96 heures...	0.40

Inversion

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du carbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = — 2°98.

Champ visuel : jaune verdâtre et peu brillant.
Lignes d'interférence : extinction à peu près complète à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre...	20.84
Ce qui correspond à glucose.....	9.47
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	6.40
Fin de la condensation carbonique en 8 jours ou 196 heures, glucose.....	0.40

Vin numéro 4. Juin 28 1902

	Pour mille
Alcool.....	11.20
Résidu sec.....	28.25
Cendres.....	3.90
Acidité.....	3.74
Densité.....	0.999

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.

Déviation, D = — 7°49.

Champ visuel : rouge intense.
Lignes d'interférence : extinction complète à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	17.32
Ce qui correspond à glucose.....	7.87
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	3.60
Fin de la condensation carbonique en 12 heures, glucose.....	0.00

Condensation carbonique très rapide.

Inversion

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = — 7°15.

Champ visuel : jaune verdâtre.
Lignes d'interférence : très intenses dans les deux champs, mais moins à droite. Lecture : un peu difficile.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre...	16.49
Ce qui correspond à glucose.....	7.49
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	4.40
Condensation carbonique en 12 heures, glucose...	2.00
Fin de la condensation carbonique en 8 jours, ou 192 heures, glucose.....	0.00

Condensation rapide d'abord et lente d'après.

Observation. — Ainsi la condensation rapide proviendrait du glucose préformé et la condensation lente serait dûe au glucose fermentescible formé à l'inversion, car la condensation de l'acide carbonique de l'inversion dans les premières 12 heures, correspond à 2,5 de glucose, s'approchant ainsi des 3 grammes de glucose du vin naturel obtenus dans les premières 12 heures après la fin de la fermentation, tandis que pour le restant de l'acide carbonique obtenu à l'inversion, la condensation est lente après et exige près de 8 jours pour être condensé ou absorbé.

Vin numéro 5. Août 1er 1902

	Pour mille
Alcool.....	12.86
Résidu sec.....	31.00
Cendres.....	4.20
Acidité.....	4.26
Densité.....	0.999

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.

Déviation, = — 8°00.

Champ visuel : jaune et peu brillant.
Lignes d'interférence : très intenses dans les deux champs à la fois.
Lecture : très difficile.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	23.56
Ce qui correspond à glucose.....	10.71
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	5.00
Fin de la condensation carbonique en 8 jours ou 196 heures, glucose.....	1.00

Inversion

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = — 4°14.

Champ visuel : jaune verdâtre et un peu éteint.
Lignes d'interférence : bien visibles dans les deux champs, mais bien moins á droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	20.60
Ce qui correspond à glucose.....	9.36
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	2.00
Fin de la condensation en 4 jours ou 96 heures, glucose.....	0.40

Vin numéro 6. Septembre 1er 1902

	Pour mille
Alcool.....	13.00
Résidu sec.....	29.70
Cendres.....	4.70
Acidité.....	3.92
Densité.....	0.998

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du carbon animal.

Déviation, D = — 4°43.

Champ visuel : rouge intense.
Lignes d'interférence : visibles dans les deux champs, mais bien moins à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	14.86
Ce qui correspond à glucose.....	6.75
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	2.00
Fin de la condensation en 48 heures, glucose...	0.00

Inversion

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = — 0.00.

Champ visuel : jaune franc et peu brillant.
Lignes d'interférence : extinction complète dans toute l'étendu du champ droit.
Lecture : très sûre.

	Pour mille
2° Coefficient de reduction en oxyde de cuivre....	24.70
Ce qui correspond à glucose.....	11.23
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	4.00
Fin de la condensation carbonique en 10 jours ou 240 heures, glucose.....	0.60

Vin numéro 7. Décembre 15 1902

	Pour mille
Alcool.....	11.50
Résidu sec.....	30.80
Cendres.....	4.30
Acidité.....	4.21
Densité.....	0.998

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.

Déviation, D = — 5°41.

Champ visuel : rouge intense.
Lignes d'interférence : visibles dans les deux champs, mais bien moins à droite.
Lecture très nette.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre...	15.72
Ce qui correspond à glucose.....	7.15
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	4.00
Fin de la fermentation carbonique en 96 heures, glucose.....	0.00

Inversion

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide

Déviation, D = + 1°37.

Champ visuel : jaune un peu verdâtre et un peu éteint.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	12.64
Ce qui correspond à glucose.....	5.75
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	3.00
Fin de la condensation en 4 jours ou 96 heures, glucose.....	0.00

Vin numéro 8. Décembre 15 1902

	Pour mille
Alcool.....	12.00
Résidu sec.....	28.20
Cendres.....	3.50
Acidité.....	4.46
Densité.....	0.998

Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.

Déviation, = — 4°40.

Champ visuel : rouge fleur de pêcher
Lignes d'interférence : extinction à peu près complète à droite.
Lecture : très nette.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre...	16.50
Ce qui correspond à glucose.....	7.50
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	4.00
Fin de la condensation carbonique en 4 jours ou 96 heures, glucose.....	0.00

Inversion

Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = + 1°72.

Champ visuel : jaune franc et assez brillant.
Lignes d'interférence : visibles dans les deux champs, mais bien moins à droite.
Lecture : sûre.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre..	10.84
Ce qui correspond à glucose.....	4.98
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	4.80
Fin de la condensation carbonique en 4 jours ou 96 heures, glucose.....	1.00
Fermentation postérieure en 10 jours ou 240 heures.	6.00

Vin numéro 9. Décembre 15 1902

	Pour mille
Alcool.....	12.00
Résidu sec.....	33.00
Cendres.....	4.00
Acidité.....	4.16
Densité.....	0.998

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.

Déviation, D = — 7°70.

Champ visuel : rouge fleur de pêcher, peu intense et peu brillant.
Lignes d'interférence : extinction à peu près à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	25.60
Ce qui correspond à glucose.....	11.64
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	8.40
Fin de la condensation carbonique en 6 jours ou 144 heures, glucose.....	1.12

Inversion

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = + 1°10.

Champ visuel : jaune pâle, un peu verdâtre.
Lignes d'interférence : visibles dans les deux champs, mais bien moins à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre..	5.62
Ce qui correspond à glucose.....	2.55
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	2.80
Fin de la condensation carbonique en 24 heures, glucose.....	0.00

Vin numéro 10. Décembre 15 1902

	Pour mille
Alcool.....	12.00
Résidu sec.....	30.10
Cendres.....	3.40
Acidité.....	3.92
Densité.....	0.997

Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.

Déviation, D = + 1°65.

Champ visuel : jaune franc et clair.
Lignes d'interférence : visibles dans les deux champs, mais bien moins à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	7.56
Ce qui correspond à glucose.....	2.44
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	1.00
Fin de la condensation en 24 heures, glucose....	0.32

Inversion

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = + 1°70.

Champ visuel : jaune verdâtre et assez brillant.
Lignes d'interférence : visibles dans les deux champs, mais bien moins à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	1.40
Ce qui correspond à glucose.....	0.64
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	1.40
Fin de la condensation carbonique en 24 heures, glucose.....	0.00

Vin numéro 11. Décembre 15 1902

	Pour mille
Alcool	11.70
Résidu sec	24.20
Cendres	3.50
Acidité	3.77
Densité	0.994

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide encore un peu coloré.

Déviation, D = — 2°20.

Champ visuel : jaune, tirant très légèrement sur le vert et un peu éteint.
Lignes d'interférence : visibles dans les deux champs, mais bien moins à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre	10.82
Ce qui correspond à glucose	4.92
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose	2.40
Fin de la condensation carbonique en 48 heures, glucose	0.20

Inversion

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = + 1°45.

Champ visuel : jaune verdâtre et assez brillant.
Lignes d'interférence : très intenses dans les deux champs à la fois.
Lecture : un peu incertaine.

	Pour mille
Coefficient de réduction en oxyde de cuivre	9.44
Ce qui correspond à glucose	4.29
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose	3.00
Fin de la condensation carbonique en 24 heures, glucose	0.40
Fermentation postérieure en 8 jours ou 192 heures, glucose	4.60

Vin numéro 12. Décembre 15 1902

	Pour mille
Alcool	12.00
Résidu sec	31.20
Cendres	3.00
Acidité	3.43
Densité	0.997

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.

Déviation D = + 1°88.

Champ visuel : jaune franc et assez brillant.
Lignes d'interférence : visibles dans les deux champs, mais bien moins à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	7.50
Ce qui correspond à glucose.....	3.41
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	1.60
Fin de la fermentation carbonique en 48 heures, glucose.....	0.20

Inversion

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = + 2°83.

Champ visuel : absolument clair et limpide.
Lignes d'interférence : visibles dans les deux champs, mais bien moins à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	7.24
Ce qui correspond à glucose.....	3.29
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose.....	2.80
Fin de la condensation carbonique en 48 heures, glucose.....	0.48
Fermentation postérieur en 8 jours ou 192 heures, glucose.....	7.40

Vin numéro 13. Décembre 15 1902

	Pour mille
Alcool.....	12.00
Résidu sec.....	24.70
Cendres.....	3.60
Acidité.....	3.67
Densité.....	0.993

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.

Déviation, D = — 2°58.

Champ visuel : jaune-rougeâtre, mais peu brillant et un peu éteint.
Lignes d'interférence : bien visibles dans les deux champs, mais un peu moins à droite.
Lecture : assez difficile.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre....	9.90
Ce qui correspond à glucose.....	4.50

Protoxyde cuivre : rouge aurore.
Filtration : lente.

	Pour mille
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose	2.60
Fin de la condensation carbonique en 48 heures, glucose	1.20
Fermentation postérieure en 4 jours, ou 96 heures, glucose	8.00

Inversion

Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = + 1°95.

Champ visuel : jaune verdâtre un peu éteint.
Lignes d'interférence : visibles dans les deux champs, mais bien moins à droite.

	Pour mille
Coefficient de réduction en oxyde de cuivre	9.96
Ce qui correspond à glucose	4.53
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose	3.60
Fin de la condensation en 24 heures, glucose	1.60
Fermentation postérieure en 8 jours ou 192 heures, glucose	6.00

Vin numéro 14. Décembre 15 1900

	Pour mille
Alcool	12.00
Résidu sec	24.70
Cendres	3.60
Acidité	3.77
Densité	0.995

1° Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.

Déviation = — 2°20 (+ 1°37).

Champ visuel : jaune rougeâtre et assez brillant.
Lignes d'interférence : très intenses dans les deux champs à la fois.
Lecture sûre : très difficile.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre	9.58
Ce qui correspond à glucose	4.35

Protoxyde de cuivre : rouge aurore.
Filtration rapide.

	Pour mille
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose	2.80
Fin de la condensation carbonique en 48 heures, glucose	1.40
Fermentation postérieur en 4 jours ou 96 heures, glucose	9.60

Inversion

Polarimètre, déféqué et décoloré avec du charbon animal.
Liquide absolument clair et limpide.

Déviation, D = + 1°26.

Champ visuel : jaune intense et brillant.
Lignes d'interférence : extinction à peu près complète à droite.

	Pour mille
2° Coefficient de réduction en oxyde de cuivre	6.68
Ce qui correspond à glucose	3.04
3° Fermentation, fin de la fermentation en 48 heures, glucose	2.40
Fin de la condensation carbonique en 24 heures, glucose	1.20
Fermentation postérieure en 8 jours ou 192 heures, glucose	3.80

Tableau comparatif des résultats analytiques

	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8	N° 9	N° 10	N° 11	N° 12	N° 13	N° 14
						Naturel								
Polarimètre	—4°95	—6°94	— 9°60	—7°49	— 8°00	—4°43	—5°41	—4°40	— 7°70	+1°65	—2°20	+1°88	—2°58	—2°20
Réduction	—	9.00	11.72	7.87	10.71	6.75	7.15	7.50	11.46	2.44	4.92	3.41	4.50	4.35
Fermentation	1.40	3.20	6.00	3.60	5.00	2.00	4.00	4.00	8.40	1.00	2.40	1.60	2.60	2.80
	0.00	0.40	0.40	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.12	0.32	0.20	0.20	1.20	1.40
				c. très rap.									8.00	9.60
						Inversion								
Polarimètre	—3°48	—3°85	— 2°98	—7°15	—4 °14	0°00	+1°37	+1°72	+ 1°10	+1°70	+1°45	+2°83	+1°95	+1°26
Réduction	—	9.43	9.47	7.47	9.36	11.23	5.75	4.98	2.55	0.64	4.29	3.29	4.53	3.04
Fermentation	1.00	6.60	6.40	4.40	2.00	4.00	3.00	4.80	2.80	1.40	3.00	2.80	3.60	2.40
	0.40	3.20	0.40	0.00	0.40	0.60	0.00	1.00	0.00	0.00	0.40	0.48	1.60	1.20
				c. très prp.				6.00			4.60	7.40	6.00	3.80
Numéros de clasification							(6)	(8)	(7)	(2)	(4)	(1)	(3)	(5)

Juillet 27 de 1903.

MISCELÁNEA

El nuevo faro de Heligoland. — Es hoy el más poderoso del mundo, pues su foco luminoso equivale a 30.000.000 de bujías! Su altura es de 80 metros. Su luz se percibe desde el puente de un buque a unos 50 kilómetros de distancia i desde la molè de Busum, distante 64 kilómetros, se le alcanza á ver.

En cambio de los cristales Fresnel, se han colocado 3 espejos en vasos de 75 centimetros de diámetro que llevan en el borde un arco eléctrico.

Un electromotor hace jirar un disco horizontal en el que están fijados los 3 espejos. La rotación se verifica cada dos minutos i medio, produciendo de 5 en 5 segundos destellos de un décimo de segundo. B.

Tranvía eléctrico. — El Concejo jeneral de la Alta Saboya (Francia) acaba de conceder la construccion de una vía férrea sistema Strubb, a tracción eléctrica, digna de ser conocida.

Este ferrocarril pondrá en comunicación a Fayet Saint-Gervais con Aiguille du Gouter (Mont-Blanc), pasando por Saint-Gervais, Motiron, el monte Voza, Bellevue, Mont-Lachat, Les Rouges, La Tête Rousse.

Para llegar a la cumbre del Aiguille du Gouter recorrerá un tunel Lelicordat, dentro del Aiguille, de 2230 metros. El recorrido total será de 18.450 metros.

El costo presupuesto es de 2.000.000 de pesos oro. B.

Fabricación de cemento. — Según Candlot la fabricación de cemento — que hoy es universal — puede estimarse para las naciones más productoras, asi:

Alemania (con más de 400 fábricas!).	2.500.000	toneladas
Inglaterra	1.500.000	»
Rusia	1.000.000	»
Francia	450.000	»
Bélgica	50.000	»

La mayor fábrica del mundo es la de Atlas, en Pensilvania, que fabrica 600.000 toneladas por año! B.

Pavimento sistema Portalupi. — El periódico *Le Strade* dice que el Dr. A. Portalupi ha ideado un sistema de pavimentación con adoquines ó baldosas de *sílice aglomerada con alquitrán*, preparada según un sistema especial de dicho doctor.

Estos ladrillos silíceos tienen el aspecto gris de un aglomerado basáltico i según el autor son superiores a los aglomerados de sílice i asfalto, pues sin perder las ventajas que éstos presentan, elasticidad, solidez é higiene, poseen otras como son la de no fundirse, no agrietarse, ser más tenaces, pues resisten presiones hasta de 600 kilogramos por centímetro, i más económicos casi en un 50 por ciento.

En los afirmados públicos los adoquines apoyan en una cama de hormigón i se rejuntan con asfalto. B.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO QUINCUAGÉSIMO SEXTO

Páginas

Un rayo de sol, por el doctor **E. Herrero Ducloux** 5

La telegrafía sin hilos, por el ingeniero **Guillermo Marconi** (conclusión) (Traducción de S. E. Barabino) 23

Los indios mosetenes y su lengua, por don **Samuel A. Lafone Quevedo** (conclusión) 41

Taquimetría con el teodolito, por el ingeniero **Augusto Sporeni** (Traducción de S. E. Barabino) 49

Un nuevo turbidímetro, por **Charles Antony** (Traducción del doctor E. Herrero Ducloux) 71

Estudios experimentales sobre el cemento armado, por el ingeniero **Antonio Albertini**. (Versión libre del ingeniero S. E. Barabino) 75

Algunas experiencias con el bromuro de radium. por **M. Indrickson** (Versión del ruso, por Simón Goldenhorn) 85

XXXI aniversario de la fundación de la Sociedad Científina Argentina. por el ingeniero **S. E. Barabino** 97

Discurso del presidente de la Sociedad Científica Argentina, ingeniero **Emilio Palacio** 99

La imitación en la naturaleza (Mimicry), conferencia del doctor **Eduardo L. Holmberg** 105

Cuatro pictografías de la región calchaquí, por **Juan B. Ambrosetti** 116

La thèorie des parallèles, por el doctor **C. C. Dassen** 127

La reforma de la enseñanza secundaria y normal, por el profesor **Pablo A. Pizzurno** 145

Nuevas especies de mamíferos cretáceos y terciarios de la República Argentina, por el doctor **Florentino Ameghino** 193

Las soluciones diluídas, conferencia del doctor **Julio J. Gatti** 209

Medición de un arco de meridiano en el Spitzberg por la expedición rusa y sueca, por el ingeniero **José S. Corti** 228

Marconi y sus... predecesores, por el ingeniero **Santiago E. Barabino** 231

Energía hidroeléctrica (á propósito del plantel hidroeléctrico de Vizzola, Italia), por el ingeniero **Santiago E. Barabino** 241

Application de la nouvelle méthode chimique différentielle à l'étude des vins, par le docteur **Frederic Landolph** 271

MISCELÁNEA

Páginas

Prismas comprimidos de asfalto y cemento sistema Loher. Revoque exento de grietas (B.) 48
El túnel del Simplón. Nuevo útil de dibujo (B.) 92
Esclusas, elevadores y planos inclinados (B.) 94
Pilotes de cemento armado (B.) 139
Ascensor hidráulico de 55.90 metros (B.) 140
Exposición de Milán en 1905. (B.) *Acueducto apullés* (B.) 235
El nuevo faro de Heligoland (B.). *Tranvía eléctrico* (B.) .....
Fabricación de cemento (B.). *Pavimento sistema Portalupi* (B.) 287

BIBLIOGRAFÍA

L. Decombe. *La compressibilité des gaz reels* (E. S.) 96
C. C. Dassen, *Metafísica de los conceptos matemáticos fundamentales y del análisis llamado infinitesimal* (doctor Ernst Wölffing) 141
Claude G. *L'air liquide.* Oreste Murani, *Onde hertziane e telegrafo senza fili.* M. Gay, *Les câbles sous-marins.* — Giovanni Schiapparelli, *L'astronomia nell'Antico testamento* (B.) 192
Baisi, A., *Lecciones de balística exterior* (Cristóbal H. Hicken) 236
Gaetano Crugnola : I. *L'Elba e il suo bacino idrografico.*—II. *Il Niemen o Memel, la Pregel e la Vistola e rispettivi bacini idrografici.* — III. *L'utilizzazione delle acque nella Scandinavia e nelle Alpi.* — IV. *Una piccola questione di priorità.* — V. *Congresso Internazionale di Navigazione* (Santiago E. Barabino.) 237

SOCIOS HONORARIOS

Dr. R. A. Philippi. — Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Ameghino, Florentino	La Plata.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Lafone Quevedo, Samuel A	Catamarca.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Nordenskjiold, Otto	Upsala (S.)
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patron, Pablo	Lima.
Reid, Walter F.	Lóndres
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.)

SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Alberto.
Adano, Manuel.
Ader. EnriqueA.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Eugenio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federieo.
Battilana, Pedro.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos
Brian, Santiago
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cáicena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda. Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elía, Nicanor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A
Fernandez Poblet, A.
Ferrari, Rodolfo.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M.Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon.
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gotusso, Luis
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo J.
Hary, Pablo.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Loyola, Luis F.
Lopez, Pedro J.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Leopoldo.
Lugones, Castelfort.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor.
Luiggi, Luis
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maglione, José L.
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro.
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marty, Ricardo
Matharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Artemio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Noulé, Eduardo.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal, Alejando M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo
Orcoyen Francisco.
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paitovi Oliveras A.
Palacio, Emilio.
Palacio Alberto.
Palma, Edmundo.
Pâquet, Cárlos.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Pizzurno, Pablo A.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejía, Ildefonso
Rebagliati, Alberto.
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Andrés.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Romero, Julian.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Pennington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Toepecke, Ernesto.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Francisco M.
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florenci°
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto
White, Guillermo.
White, Guillermo J.
Wilmart, Raimundo
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio
Zerda, Victor. de la
Zerda, José de la
Zunino, Enrique.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01357 2672